

Departamento:  
Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

Cátedra:

**Fundamentos de TIC's**  
(Tecnologías de la Información y la Comunicación)  
e-mail: fundamentos\_tics@unlam.edu.ar

JEFE DE CÁTEDRA:  
Mg. Daniel A. Giulianelli

## INTRODUCCIÓN A MULTIMEDIA

COLABORACIÓN:  
Ing. Guillermo Benéitez

CICLO LECTIVO:  
**2009**

# Multimedia

Colaboración: Ing. Guillermo P. Benítez

## INCICE GENERAL

Introducción	1
Hardware Multimedia	2
Almacenamiento masivo, Disco compacto (CD) y (DVD)	2
Dispositivos asociados al sonido	4
Las placas de sonido	5
El proceso de ADC, Muestreo, digitalización	5
Teclados y otros dispositivos MIDI	7
Dispositivos asociados a la Imagen	9
Monitores	9
Pantallas de LCD Plasma, OLED y TRC	10
Monitores táctiles, Retroproyección digital	12
Las tarjetas gráficas	13
API (Application Programmer Interface)	14
Tarjeta digitalizadora de video	14
Cámaras digitales	15
Cámaras fotográficas digitales, Webcams, Escáner	15
Módems y placas de red	15
Impresoras multifunción	15
Agendas de bolsillo	15
Dispositivos asociados a realidad virtual	16
Software Multimedia	17
El motor multimedia	17
Los formatos y la compresión de la información	17
Compresión	18
Formatos, Formatos de imagen	19
Otros formatos, Compresión de video	20
Formatos de video	21
Sistemas de compresión para trabajos en red	21
La post - producción digital	22
Programas de autor o programas de producción	22
Producción de imágenes, video y sonido	22
Edición de audio	23
Sistemas de reconocimiento de voz	24
Integración de medios	24
La prensa escrita, La radio, La televisión	25
ÍNDICE Alfabético	26

## **Introducción**

El avance de las telecomunicaciones, la integración de los medios, los dispositivos y los sistemas multimedia, las técnicas de realidad virtual y la representación tridimensional, han aportado a la sociedad una nueva visión del entorno, una nueva forma de entender la realidad y, sobre todo, una vía de participación activa y masiva en estos procesos. Los cambios, aunque puedan parecer imperceptibles, forman parte de nuestra vida, acercándonos a la información, en un mundo informatizado y tecnologizado.

Pese a que existen muchas manifestaciones multimedia, este término adquiere consistencia cuando la informática irrumpe en la esfera cotidiana. Tengamos presente aquellas antiguas consolas de videojuegos que se conectan al televisor y permiten establecer una relación totalmente interactiva con el jugador<sup>1</sup>.

Rápidamente los videojuegos trajeron la moda multimedia a nuestras sociedades, y posibilitaron el crecimiento de un importante sector de la industria informática.

Las viejas consolas de videojuegos se han convertido en potentes plataformas gráficas con acceso a la Red, como la Play station 3, la ya tradicional Dreamcast, GameCube o la Xbox y, paralelamente, los ordenadores hogareños han ido creciendo hasta convertirse en verdaderas plataformas multimedia. Hoy incluyen tarjetas gráficas capaces de sumergir al usuario en realidad virtual tridimensional, visión estereoscópica<sup>2</sup>, y otros dispositivos que ofrecen sonido multidimensional surround, acceso a la Red, video interactivo, mando vocal y otros.

En la tecnología informática el término multimedia ha encontrado su máxima expresión, porque ha dado respuesta a la demanda de una multimedia real y ha integrado otros medios preexistentes.

La expresión “multimedia” integra aspectos de hardware, de software y medios tradicionales de comunicación masiva y redes.

Podemos hablar de multimedia como integración de hardware. En este caso, nos referimos a la manera en que un ordenador necesita equiparse. Los medios físicos de conexión y todos los periféricos que pueden conectarse a un ordenador forman parte de este universo<sup>3</sup>.

Podemos referirnos a multimedia como integración de software. Actualmente, la mayor parte de las aplicaciones informáticas permiten intercambiar archivos, generar códigos ejecutables sobre plataformas que antes eran incompatibles, e incluso realizar nuevas presentaciones multimedia a partir de aquellos.

Asimismo, podemos ver la multimedia como integración de medios, haciendo alusión a los esfuerzos de los medios de comunicación masivos, por integrar sus servicios junto a las plataformas informáticas, fundamentalmente a través de Internet. Todo lo concerniente a la prensa escrita y radio on-line, vídeo bajo demanda, televisión en directo a través de la gran telaraña mundial (Web), correo electrónico y charla escrita (chat) desde telefonía móvil, etc. potencian sus esfuerzos por avanzar en ese sentido.

---

<sup>1</sup> Llamamos interactiva a esta relación, pues consideramos a la consola como un sistema informático cuya respuesta depende de la intervención del jugador en tiempo real. Además, fue una de las primeras formas no tradicionales de comunicación entre usuario y computador.

<sup>2</sup> La visión estereoscópica se logra mostrando a cada ojo una imagen diferente de una misma escena, procedentes de ángulos ligeramente distintos. De esta forma el espectador tiene la sensación de ver la escena real, con volumen y profundidad.

<sup>3</sup> Aún el teclado y el mouse, aunque en este análisis no nos detendremos en su ilustración por considerarlos integrantes de cualquier sistema informático tradicional.

## **Hardware Multimedia**

Hardware Multimedia aún toda la gama de periféricos que es posible conectar al ordenador y las vincula a una nueva generación de plataformas domésticas capaces de expandirse, ampliar su potencia, su calidad gráfica y su espacio de almacenamiento, entre muchas otras ventajas.

A diferencia de los ordenadores de hace algo más de una década (como el ZX Spectrum o Commodore C-64) que tenían grandes limitaciones (por ejemplo de escalabilidad), Apple Macintosh y PC (clones o de marca) de última generación, permiten incorporar periféricos estándar existentes en el mercado.

Sin esta capacidad multimedia de integración de periféricos, posiblemente la informática que hoy conocemos aún sería un sueño de las novelas de ciencia ficción.

Ahora existen innumerables productos multimedia que facilitan su combinación con los ordenadores domésticos.

A continuación mencionaremos algunos dispositivos de hardware multimedia.

### **Almacenamiento masivo**

Existen varios dispositivos de almacenamiento masivo, pero a la hora de realizar trabajos en multimedia solo algunos prestan utilidad y conveniencia, bien por razones técnicas, prácticas o económicas.

Las imágenes y los sonidos ocupan muchísima más cantidad de espacio de memoria que un documento de texto; más aún si se trata de una película en alta calidad y paralelamente, requieren una velocidad de acceso (lectura y transferencia) mucho mayor.

Además, la información ha ido ocupando más espacio con el paso del tiempo. Los primeros programas de diseño gráfico ocupaban cifras del orden de 50 Kbyte. Hoy, no es frecuente que un programa profesional use menos de 100 Megabytes de espacio en nuestro disco duro.

Los disquetes tradicionales, los Zip, o los discos magnético - ópticos, entre otros, brindan servicios apropiados en determinadas áreas de trabajo informático. En aplicaciones multimedia sin embargo, el CD-ROM y el DVD, permiten almacenar masivamente diferentes tipos de datos y recuperarlos en forma más adecuada.

### **Disco compacto (CD) y disco versátil digital (DVD)**

En los CD-ROM y DVD, la información se almacena en una lámina, generalmente compuesta por una aleación de aluminio<sup>4</sup>, que refleja la luz (fig. 1).

Durante el proceso de grabación, se provoca una deformación en la superficie reflectora, creando dos niveles. Así, sobre un pequeño fragmento definido del área, se podrá reconocer uno de esos niveles: pozos (Pits) o planos de referencia (lands) por medio de la reflexión de haces de luz coherentes (LÁSER).



Figura 1

---

<sup>4</sup> Los CD ROM están hechos con una base de "poli carbonato", una lámina como la descrita que permite la reflexión y todo a su vez recubierto por una capa muy fina de barniz protector.

Los niveles lógicos “cero” y “uno”, se establecen por los cambios encontrados en las superficies. Cuando la superficie no cambia se reconoce el “cero lógico” y, al producirse cambios de nivel se identifica el estado lógico “uno”.

En la figura 2, se observa como responde el mismo sistema “Emisor Láser / Detector”, a cada tipo de superficie.

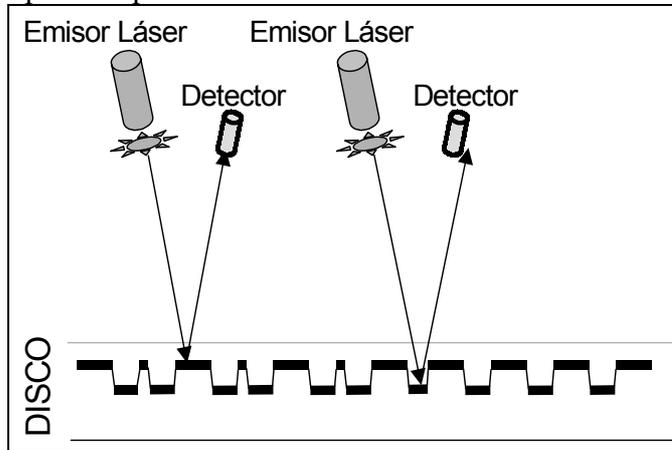


Figura 2

Las zonas de la superficie con información, son desarrolladas en una espiral continua (por ejemplo, como la mostrada en la figura 3).

Por ejemplo en un disquete, la densidad<sup>5</sup> no es constante en toda la superficie.

Las necesidades hacen crecer los dispositivos multimedia, y el CD-ROM se ha convertido en el periférico más representativo de este sentido. Las unidades lectoras de CD-ROM y de DVD son capaces de acceder a CD - Audio y/o datos, con las velocidades de lectura y transferencia requeridas por las exigentes aplicaciones actuales. Por otra parte presentan una relación costo / byte difícil de igualar.

Un importante factor a tomar en cuenta es el gran número de errores de datos que se producen durante la industrialización de los CD ROM o CD - AUDIO grabados. Otros errores, se producen en la lectura debido a suciedad o empañamiento de la superficie. Para detectar y corregir errores, se emplea algún código corrector como el “Reed Solomon”, que es más complejo y emplea más bit que el código de Hamming, pero permite corregir errores múltiples. Los datos se graban en grupos de 24 bytes, cada byte se extiende de 8 a 14 bit (se agregan 6 bit a cada byte) para la corrección de errores con este método. Entre los grupos se agregan 3 bit especiales y un byte de sincronización y este conjunto se denomina “cuadro”. La unidad básica direccionable está formada por 98 cuadros (unos 2Kbyte de datos de usuario).

Debido a lo expuesto, es básico tener en cuenta las siguientes características:

- El tiempo de acceso o búsqueda (será mayor cuando el objetivo se encuentre más alejado del principio de la espiral<sup>6</sup>).
- La velocidad de lectura, medida en “Kbyte/s”, cuyo valor aproximado es de 150Kbyte/s para “CD Audio”. En los CD-ROM, este parámetro tiene

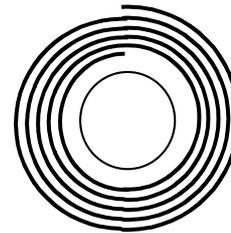


Figura 3

El disco gira y el sistema lector recorre la espiral desde el centro a la periferia. Como cada elemento de la superficie (microsurco) tiene el mismo tamaño y la cantidad de datos por sector es la misma (densidad<sup>5</sup> constante), para la lectura, es necesario desplazarse con una velocidad lineal constante. A diferencia de otros medios masivos.

<sup>5</sup> En esta aplicación, nombramos “Densidad” a la cantidad de bit por cada unidad de longitud recorrida por el sistema lector. En un disquete por ejemplo, la información se almacena en pistas concéntricas. Cada pista está dividida en un número fijo de sectores, que a su vez almacena una misma cantidad de bit. La recuperación se hace con velocidad angular constante, así los sectores de las pistas cercanas al centro tienen una densidad mayor.

<sup>6</sup> El directorio suele estar cerca del centro del CD, al principio de la espiral. En cambio en un disquete, el directorio se ubica (generalmente) en la pista exterior.

un valor promedio de 153,60 Kbyte/s y aumentó a valores que se reconocen como un número entero de veces el indicado. Así por ejemplo: 2X, corresponde a una velocidad aproximada de 300Kbyte/s; 4X equivale a 600Kbytes/s, etc. .

- La tasa de transferencia, que indica la cantidad de información que se transfiere entre la unidad y el procesador en cada unidad de tiempo (Mbyte/s).
- El tamaño del buffer (una memoria secuencial tipo cola - F. I. F. O. -) que permite mantener elevada y constante la tasa de transferencia. Este parámetro incluso, le permite a las unidades portátiles reducir el problema de las interrupciones debidas al desplazamiento del cabezal lector, por golpes o vibraciones a que se somete la unidad durante el funcionamiento.

Las unidades DVD trabajan con exactitudes mayores que las unidades de CD-ROM, permitiendo mayor número de bits por sector y pista más angosta. Una lectura más exacta de los sectores de un disco óptico, permite el empleo de superficies reflectoras más pequeñas. De esta forma se consigue un mejor aprovechamiento del disco. Para lograrlo, se aplican mecanismos de posicionamiento y enfoque láser de mayor precisión.

Es principalmente por este motivo, que un DVD puede almacenar más de 4Gigabytes<sup>7</sup> en cada capa reflectiva. Por otra parte, el empleo de superficies semireflectivas permite superponer dos capas de almacenamiento de datos. Si además se emplean ambas caras del disco, se pueden almacenar hasta 17Gigabytes en discos de 120mm de diámetro<sup>8</sup> y más de 5Gigabytes en discos de 80mm.

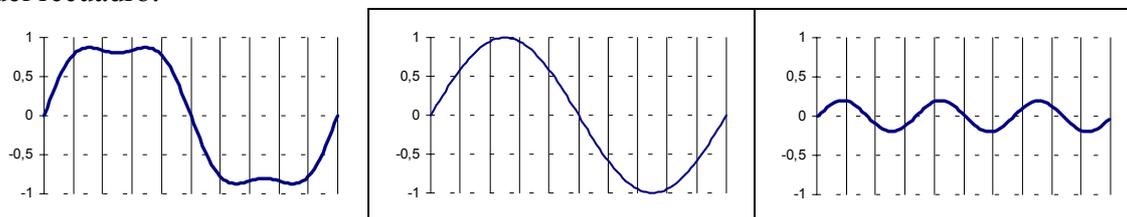
## Dispositivos asociados al sonido

El sonido es esencialmente una variación de la presión que se transmite a través de las moléculas de un medio material<sup>9</sup> hasta el tímpano de nuestro oído, de allí al resto del sistema auditivo para llegar al cerebro, transformado en impulsos.

Este sonido puede ser analizado considerando su descomposición armónica.

Con el objeto de facilitar su estudio, el sonido - como muchas otras ondas que suelen tener formas muy variadas -, puede analizarse como la suma de ondas senoidales simples.

Por ejemplo, la señal siguiente puede obtenerse mediante la suma de las senoides del recuadro:



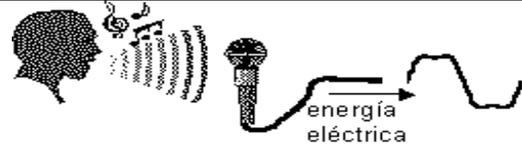
Las frecuencias se miden en ciclos / segundo, es decir Hertz, “Hz.” y deben estar en el rango de 20Hz a 20KHz para que el ser humano pueda escucharlo.

<sup>7</sup> La forma de establecer las cantidades de bytes en CD y DVD, es decimal. Es decir 1K equivale a 1.000, y no a 1.024 ( $2^{10}$ ), como estamos acostumbrados en otros medios de almacenamiento de información.

<sup>8</sup> Un CD-ROM almacena solo 0,7Gb en el mismo tamaño.

<sup>9</sup> Como en el aire. También a través de líquidos como el agua y aún en sólidos. No en el vacío.

Los micrófonos transforman (transducen) las energías puestas en juego por el sonido, en una energía eléctrica cuyas variaciones resultan **análogas** a las del sonido original.



Las señales eléctricas **analógicas** ( $V_o(t)$ ), reproducen con fidelidad a las originales ( $S_i(t)$ ) - en este caso correspondientes al sonido -.

Es decir:  $V_o(t) = K \times S_i(t)$ , se comporta linealmente cuando  $K$  (que en este caso depende de las características del micrófono) se puede considerar como una constante (idealmente).

De esta forma, se puede pensar a la señal eléctrica y al sonido funcionalmente iguales. Difieren solo en una constante de dimensión.

Los altavoces (parlantes) realizan la transformación inversa (también transducen) es decir, la energía eléctrica en energía acústica.



## Amplificador

Si este texto estuviera escrito con letra muy pequeña o el lector fuera corto de vista, el problema podría solucionarse empleando una lente de aumento (una lupa, por ejemplo).



En otro orden de cosas, para mover un objeto pesado podríamos utilizar una palanca (aumenta la fuerza sobre el objeto que queremos mover, en función de la longitud de la palanca y su punto de apoyo).

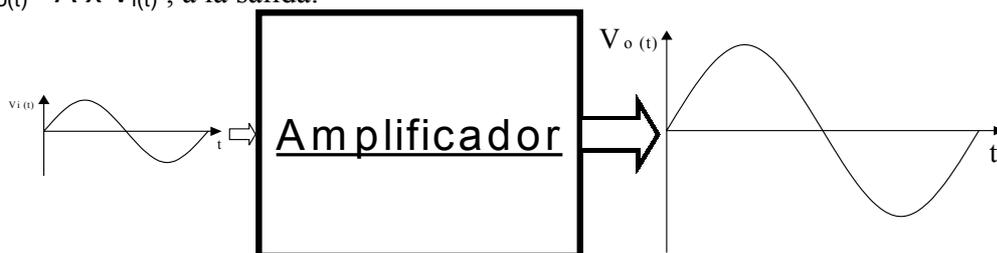
Existen muchos ejemplos en distintas ramas de la física, en los cuales se incrementa alguna característica física que se desea manipular, con un cierto gasto de energía para lograrlo. En algunos casos, la energía disponible no es suficiente para el objetivo deseado y, por lo tanto, se puede intentar incorporar energía extra controlándola y/o adaptándola apropiadamente.

Por ejemplo, un motor eléctrico permite convertir energía tomada de la red eléctrica en mecánica y uno a explosión lo hará gracias al combustible que consume. Cualquiera de estos motores podría emplearse para incrementar la energía mecánica de un sistema y lograr mover objetos pesados controlando esa energía extra (como en un ascensor domiciliario o en una grúa). Un microscopio electrónico, nos permite observar partículas que ningún sistema óptico convencional podría lograr, gracias a sus componentes y a la energía que consume.

La información, muchas veces se transmite por medio de pequeñas corrientes o potenciales eléctricos - señales eléctricas -. Estas señales requieren para su procesamiento, dependiendo de la aplicación, una mayor amplitud.

El elemento que logra incrementar la amplitud de las señales eléctricas, incrementando la energía en cada instante de las señales, se denomina "Amplificador".

Así pues, a una señal de forma senoidal  $V_i(t)$  como la que se muestra en la figura, se le puede incrementar "A" veces su amplitud por medio de un amplificador y así obtener  $V_o(t) = A \times V_i(t)$ , a la salida.



Es frecuente encontrarlos con un micrófono conectado a la entrada del amplificador y parlantes a la salida, para incrementar la intensidad de los sonidos.

Para algunos trabajos es conveniente (y algunas veces imprescindible) contar con dispositivos que posean esta capacidad.

El amplificador está construido con circuitos electrónicos basados en elementos electrónicos de vacío (válvulas) y/o basados en semiconductores (transistores y/o circuitos integrados) entre otros, y recibe energía, proveniente de baterías u otro tipo de fuentes de alimentación.

Debemos observar, que los elementos empleados para lograr estos servicios son imperfectos y provocan deformaciones indeseables como lo son: el ruido, la distorsión y la respuesta en frecuencia limitada y no plana.

## Las placas de sonido

Las señales analógicas no pueden ser procesadas directamente por un computador digital.

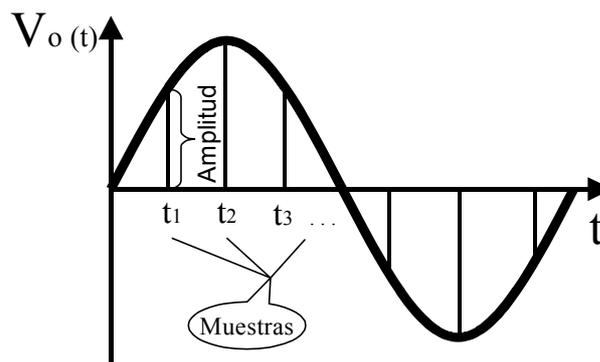
Las placas de sonido, entre muchas otras funciones, se encargan de convertir las señales analógicas provenientes de micrófonos u otras fuentes de señal ("line in", p. ej.), en digitales.

Este proceso se conoce como Conversión Analógica a Digital "ADC".

Después que el computador realizó los procesos requeridos, la misma placa de sonido se encarga de convertir la información digital en analógica - Conversión Digital a Analógica "DAC" - y la amplifica para disponerla en los parlantes o auriculares.

**El proceso de ADC**, se puede describir considerando dos etapas:

- El **muestreo**, esto es, tomar muestras de la señal analógica. La cantidad de muestras debe ser por lo menos el doble del valor de la frecuencia máxima considerada. Para las señales de audio de alta fidelidad, que abarcan hasta los 20.000 Hz., deberíamos tomar más de 40.000 muestras / segundo<sup>10</sup>.
- La **digitalización** en la cual, la amplitud de cada muestra analógica se representa por medio de un número<sup>11</sup>. A mayor cantidad de bits disponibles, más precisa es la conversión y por tanto, la señal representada posee más fidelidad y es mayor su rango dinámico<sup>12</sup>.



Reducir cualquiera de estos dos parámetros de la conversión resultaría en una pérdida de calidad.

La conversión ADC, no solo se emplea en producción de sonido. En el cine y la televisión, se digitalizan todas las secuencias de imágenes para su posterior edición y aplicación de efectos especiales (en los procesos de postproducción).

<sup>10</sup> Se emplean 44.100 muestras / segundo, en calidad CD audio.

<sup>11</sup> Un binario de 16 bit por ejemplo, para el estándar de audio en CD.

<sup>12</sup> El rango dinámico expresa la relación entre el valor más grande y más chico representable.

En los estudios de fotografía profesionales ocurre lo mismo, las imágenes son digitalizadas para su tratamiento informático. Y así, con un sinnúmero de actividades profesionales relacionadas con las artes de imagen y sonido.

La conversión analógico a digital es esencial en multimedia.

En los estudios profesionales de grabación de sonido, se trabaja directamente sobre discos duros de gran capacidad. Se digitalizan y luego se graba cada fuente de audio en pistas<sup>13</sup> diferentes.

Por otra parte, si nuestro ordenador no dispusiera de altavoces conectados a la salida de la placa de sonido, luego de realizada la conversión digital a analógica, no podríamos escuchar música, ni los CD-ROM multimedia<sup>14</sup>, por nombrar solo algunos.

Los altavoces constituyen uno de los principales periféricos multimedia de los ordenadores, a la hora de lograr sonido tridimensional y la sensación de **inmersión espacial**<sup>15</sup>.

Los modernos videojuegos y el DVD-video juegan un papel primordial en la aparición de los modernos sistemas domésticos de sonido envolvente. Los altavoces subwoofer y los sistemas de sonido 3D mejoran la calidad y la percepción del audio.

Además, las placas de sonido permiten la conexión de controladores de videojuegos (joystick) y hasta instrumentos musicales digitales normalizados (Musical Instrument Digital Interface - **MIDI** -). Algunas incluso, pueden sintetizar sonidos equivalentes a teclados de música profesionales (sintetizadores digitales o, emular sintetizadores analógicos).

### Teclados y otros dispositivos **MIDI**, para computadores:

Los orígenes de la música electrónica tienen mucho que ver con los ordenadores. Atari ST o Apple Macintosh, han sido desde los orígenes los ordenadores sobre los que compositores y técnicos de sonido han creado miles de canciones. Desde hace algunos años MIDI, el estándar de conexión de periféricos musicales (y actualmente otros periféricos relacionados con los espectáculos), también se ha incorporado al PC. Todos los teclados de la industria musical que soporten el estándar MIDI pueden ser utilizados con los secuenciadores profesionales disponibles sobre plataformas PC y Mac.

Artistas y creadores de bandas sonoras para películas y videojuegos utilizan un ordenador, una mesa de mezclas y un teclado musical para crear las bandas sonoras que existen hoy en el mercado.

Un sistema MIDI permite interconectar varios dispositivos en una cadena. Un secuenciador externo, o un ordenador que utilice un programa secuenciador, se encarga de procesar toda la información musical que llega de los distintos instrumentos y dispositivos MIDI.

Físicamente, el interfaz MIDI dispone de conectores serie unidireccionales (“in” “thru” “out”) capaces de transmitir 31.250 bits por segundo; cables que van del puerto de salida / entrada del teclado musical hacia el puerto de entrada / salida del ordenador. Cuando se pulsa una tecla del teclado musical, el interfaz MIDI transporta una señal codificada, que le permitirá al ordenador identificar las características de la interpretación musical: cuándo se tocó la tecla, a qué instrumento pertenecía, a qué nota musical correspondía, con qué velocidad se bajó, etcétera.

---

<sup>13</sup> Una pista de grabación de sonido, permite almacenar datos separadamente, manteniendo la sincronización entre las distintas pistas de un mismo trabajo de producción sonora.

<sup>14</sup> Como por ejemplo los contenidos de una enciclopedia multimedia interactiva.

<sup>15</sup> La sensación de estar dentro de un ambiente creado artificialmente (virtual), depende considerablemente del sonido que recibe el usuario. En algunos casos, la distribución del sonido influye en mayor grado que las imágenes. Algunos sistemas trabajan con 7 sonidos independientes.

Por ejemplo: al pulsar una tecla del teclado musical, la interfaz MIDI genera un mensaje de “voz activada”, formado por 3 byte:

El primero “1001nnnn”, donde “1001” es el código de “nota activada” y “nnnn” es un código binario de 4 bit que permite identificar una de 16 combinaciones. Este último representa el canal MIDI que se está operando y le permitirá al sistema activar un tipo de sonido preestablecido (instrumento/s musical/es). Queda claro que un puerto MIDI puede soportar hasta 16 canales diferentes simultáneos.

El segundo byte, “0xxxxxxx” permite identificar una de 128 combinaciones (7 bit), para determinar “qué tecla fue pulsada”; por ejemplo el binario 00111100 (60 en decimal) representa la nota “DO” del centro del teclado en un piano tradicional.

El tercer byte, “0aaaaaaa” representa un valor entre 0 y 127 que indica la velocidad con que se bajó la tecla al pulsarla, el 127 sonaría muy fuerte.

Es importante aclarar el concepto siguiente: las señales MIDI **no** transmiten muestras de la señal de sonido, sino información acerca de la interpretación del instrumento musical.

Las señales MIDI son almacenadas por el ordenador en archivos con extensión “.MID”, que normalmente ocupan muy poco espacio (comparado con el formato “.WAV”<sup>16</sup>, por ej.), pues no contienen información de muestras digitalizadas del sonido.

La información puede ser tratada en el ordenador y devuelta al sintetizador externo para su reproducción, y/o en la misma placa empleando muestras (y/o síntesis) propias.

Entre otras tareas, también es posible disponer de librerías de instrumentos musicales, instaladas en alguna unidad de memoria del ordenador y que sean utilizadas mediante las órdenes provenientes de un teclado MIDI. Estas librerías pueden configurarse desde los paneles de control de instrumentos de la tarjeta de sonido.

## Dispositivos asociados a la Imagen

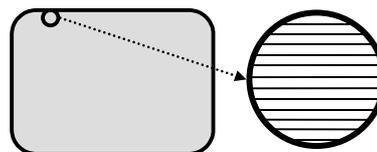
En mayor medida que cualquier otro medio, los gráficos son esenciales al realizar cualquier actividad con el ordenador, ya sea a través impresoras, el monitor, o en muchos otros medios de presentación de imágenes.

### Monitores

El monitor es seguramente, el principal medio de salida para la comunicación con el usuario. Está formado por la pantalla y un conjunto de dispositivos electrónicos.

Una imagen con movimiento, está constituida por distintos fotogramas o cuadros de imagen<sup>17</sup> mostrados a una velocidad suficiente para percibir continuidad natural en los movimientos, gracias a la persistencia de la imagen, en la retina del ojo. Cada cuadro contiene una gran cantidad de puntos (puntos de imagen - pixel - ) ubicados estrechamente, de esta forma el observador percibe una imagen homogénea.

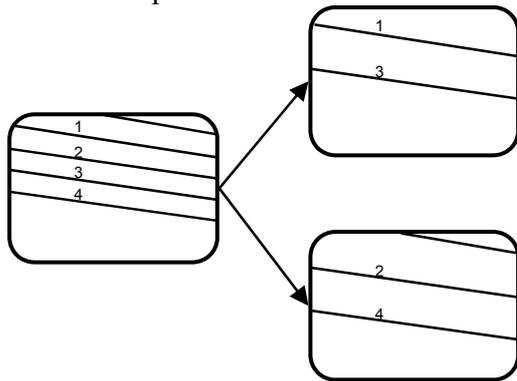
Además, los puntos de imagen no se presentan simultáneamente sobre la pantalla, sino uno a la vez en un recorrido veloz (barrido). El barrido tradicional de la imagen es de izquierda a derecha (líneas de barrido horizontal) y de arriba hacia abajo (barrido vertical).



<sup>16</sup> La sigla “WAV” de este formato, MICROSOFT 1987, es la contracción de “Wave” (onda).

<sup>17</sup> En cine 24 fotogramas por segundo, en TV tradicional 25 cuadros por segundo - PAL N -.

Algunos sistemas, como los de televisión tradicional, descomponen cada cuadro en dos campos.



Uno de ellos contiene las líneas de barrido de orden impar, y el otro las líneas intercaladas de orden par, de forma que cada cuadro requiere dos recorridos por la pantalla. De esta forma, se obtiene el doble de recorridos verticales por la pantalla disminuyendo el efecto estroboscópico (destello intermitente). Este tipo de barrido se conoce como “Entrelazado”, y tiene la ventaja de no repetir información<sup>18</sup>.

A su vez, cada punto de imagen está compuesto por tres sectores correspondientes a cada uno de los colores en que se descompone la información (rojo, verde y azul) y el ojo humano los integra para reconocerlos como unidad.

## Pantallas

Existen varios tipos de monitores, en cuanto al dispositivo de presentación, pero los más comunes cuentan con una pantalla de cristal líquido, un TRC (Tubo de Rayos Catódicos) o las pantallas de plasma.

Las pantallas de **CRISTAL LÍQUIDO**, funcionan en base a un líquido constituido por moléculas de gran longitud<sup>19</sup>. Este cristal líquido está colocado dentro de pequeñas cavidades en un medio sólido transparente (p. ej. vidrio o cristal mineral). Normalmente el líquido que constituye el “cristal líquido” se deposita entre dos láminas prensadas de vidrio (polarizado), dentro de las cuales se ha tallado la cavidad. Al aplicar un potencial eléctrico adecuado, las moléculas se desplazan entre sí, de modo de variar el comportamiento del líquido respecto del paso de la luz. Así la pantalla mostrará puntos de diferente brillo (o color), de acuerdo a la señal eléctrica aplicada a cada uno.

Las pantallas de cristal líquido color (actualmente casi la totalidad) requieren una fuente luminosa detrás del cristal. Esto se debe a que el cristal líquido no emite luz y si la imagen dependiera de la luz ambiente (como en los relojes digitales o en algunas calculadoras monocromo) el color resultante cambiaría de acuerdo con la fuente de luz existente. Por ejemplo los colores tenderían a verse más azules o violáceos a partir de un tubo fluorescente común, o rojizos con iluminación proveniente de una lámpara de filamento (incandescente).

Satisfacer esta necesidad hace que el consumo de energía de un monitor basado en LCD tenga algún significado (de lo contrario sería despreciable).

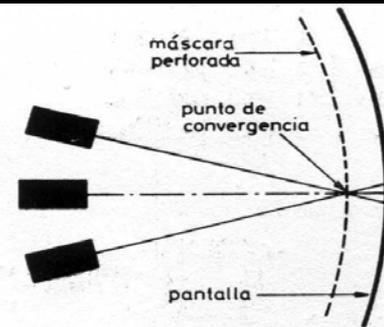
El mayor inconveniente tal vez, es que el ángulo de visión está restringido por el sistema de polarización. Durante mucho tiempo, se los empleó casi exclusivamente en los monitores de las computadoras portátiles, para uso de una sola persona (y de frente al monitor). Actualmente, se ha mejorado mucho en este sentido, se han logrado ángulos de casi 140° y se los emplea también en monitores de computadoras de escritorio y televisores hogareños.

Otros de los últimos logros de esta tecnología son la definición de las imágenes, la velocidad de transición de imágenes diferentes y el tiempo de vida útil de sus componentes.

<sup>18</sup> En cine, para evitar el efecto estroboscópico, cada foto se envía a la pantalla dos veces, es decir presenta 48 destellos por segundo, repitiendo la información de cada foto en la pantalla.

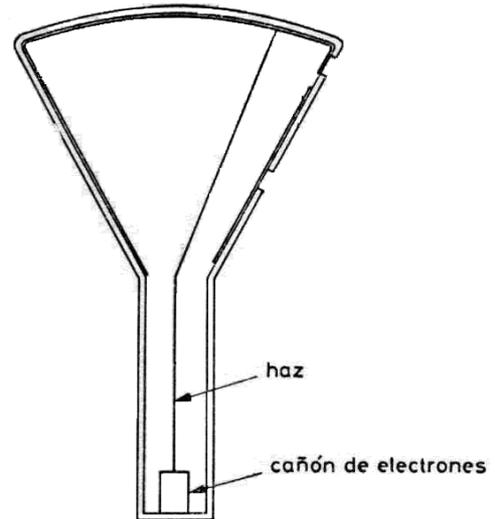
<sup>19</sup> La longitud de la cadena molecular, en este caso, resulta de gran extensión.

Los **TRC**, poseen tres cañones de electrones (emisión controlada y orientada de electrones), enfocados hacia la pantalla (haz de electrones). El haz de electrones que ha sido acelerado hacia el frente del tubo, descarga su energía en el revestimiento interior, que está constituido fundamentalmente por Fósforo (P), el cual convierte la energía recibida en luz. Cada cañón hace incidir el haz correspondiente en una porción de un punto de imagen (celda).

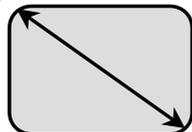


Respectivamente emiten luz de color rojo, verde y azul, ayudados por una máscara de sombra que evita que se interfieran entre sí.

Mediante un campo magnético variable (a través de un yugo deflector), los haces se desplazan por toda la pantalla (barrido), a alta velocidad, formando la imagen.



Las características destacables en los monitores son: el tamaño, medido como la longitud en pulgadas de la diagonal (desde 12 y hasta más de 21 pulgadas),



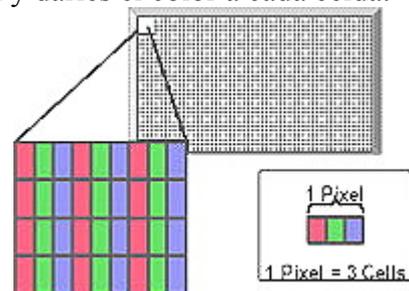
la distancia entre dos puntos de imagen (entre .22 y .31), la frecuencia de barrido y si este se produce en forma entrelazada o no, entre otras.

Para que el monitor pueda mostrar las imágenes, el computador envía información digital a la placa de video, y esta las traduce en tres tensiones eléctricas analógicas (correspondientes a cada color, e incluye además la información de sincronización del barrido horizontal y vertical).

Algunas placas de video incluso, poseen salida de señal de video compuesta (luminancia, croma, sincronismo, etc.)<sup>20</sup> modulada en algún canal (3 o 4 por ejemplo), compatible con televisores estándar.

Las pantallas de **Plasma** utilizan un recubrimiento<sup>21</sup> que convierte la ionización eléctrica de gases nobles en luz, para mostrar cada píxel y darles el color a cada celda.

Aunque se inventó en 1964 se trata de la tecnología más retrasada de las que presentamos, en cuanto a nivel de implantación, principalmente debido a que su precio es más elevado (aunque tiende a achicar las diferencias). Sin embargo su brillo, contraste y definición de imágenes son excelentes.



Concretamente, si se compara Plasma con LCD (pues ambos son chatos), se puede decir que por ahora, los de Plasma ofrecen mayor intensidad y ángulo de visión, pero menor tiempo de vida útil y mayor tamaño de píxel.

<sup>20</sup> La señal de video compuesta, incluye información acerca de la intensidad lumínica de cada punto (luminancia), composición cromática o de color (croma) y la necesaria para sincronizar el recorrido de las líneas que conforman las imágenes sucesivas de video.

<sup>21</sup> La sustancia empleada, igual que en los TRC, está compuesta principalmente por fósforo.

La tecnología aporta una nueva manera de presentar las imágenes: **OLED** (acrónimo de Organic Light Emitting Diode, es decir: Diodo Orgánico Emisor de Luz).

Los LED son diodos que transforman la corriente eléctrica en luz. La corriente que atraviesa el dispositivo, genera estados de mayor energía en los electrones de un adecuado material semiconductor. Posteriormente, estos electrones regresan a los estados energéticos iniciales (estados estables) emitiendo paquetes de energía (fotones) cuya longitud de onda (y por consiguiente, su color) dependerá de cómo se haya diseñado el componente. Germanio y Silicio son elementos semiconductores, los LED inorgánicos se construyen a base de compuestos que suelen contener Arsénico, Galio o Indio, entre otros.

Un diodo orgánico emisor de luz, es un diodo que se basa en una capa electro luminiscente, formada por una película de componentes orgánicos (química de carbono) que reaccionan emitiendo luz al aplicar una determinada estimulación eléctrica.

Los materiales orgánicos (como por ejemplo el plástico de los envases que utilizamos a diario), eran considerados tradicionalmente aislantes. En 1977 se logró aumentar la conductividad de un polímero, al introducir un halógeno en poliacetileno. Se comenzó a hablar de “semiconductor orgánico”. El premio Nóbel de Química del año 2000, entregado a Alan J. Heeger, Alan G. MacDiarmid y Hideki Shirakawa, se debió justamente al descubrimiento e investigación de polímeros conductores.

Entre 1987 y 1990, se lograron películas de compuestos orgánicos luminiscentes de buen rendimiento a tensiones eléctricas menores a 10Volt y se los considera la estructura “prototipo” de OLED.

Los LED inorgánicos pueden verse como fuentes puntuales de luz y su emisión se mide como intensidad luminosa en cd (candelas) o flujo luminoso total en lúmenes. Los OLED en cambio, son superficies emisoras y por lo tanto, la emisión luminosa se les mide como luminancia ( $\text{cd/m}^2$ ). Esta diferencia lleva a la conclusión de que los OLED no reemplazan a los LED, sino que encuentran aplicaciones nuevas.

Los OLED son utilizados en la retroiluminación de los monitores de cristal líquido (LCD), reemplazando lámparas fluorescentes que aún hoy se emplean en varios modelos de computadores portátiles, monitores de computadores de escritorio y televisores. En esta aplicación, los OLED superan a las lámparas fluorescentes, en luminancia, contraste, rendimiento y tiempo de vida útil. Además, son los más delgados.



Por otra parte, como no están fabricados con Mercurio ni Arsénico, no tienen riesgo de daño al medioambiente en este sentido. De todos modos, tampoco son fácilmente biodegradables a la hora de descartarlos.

Existen sistemas de presentación de imágenes basados en esta tecnología que se los puede plegar o adaptarse a distintas superficies ya que son flexibles. Otras permiten lograr cristales transparentes con presentaciones de imágenes (utilizados en parabrisas de vehículos con instrumentos en el mismo cristal). Incluso se los emplea para iluminar portaobjetos en microscopios de alta resolución. Además se está investigando para fabricar papeles emisores de luz para fines decorativos o funcionales, vidrios de ventanas luminiscentes y muchas otras aplicaciones.

## Monitores táctiles

Los monitores sensibles al tacto tuvieron sus primeras aplicaciones en el campo de la multimedia. El uso de pantallas táctiles ha estado reservado a máquinas de acceso público con información multimedia. Además pueden ser una buena opción para el trabajo en estudios profesionales de sonido, en el control de las diferentes pistas y efectos, en las Torres de Control de los aeropuertos y en muchos otros ámbitos.

## Retroproyección digital

Se trata de proyectores capaces de convertir en haces de luz, los datos que envíe un ordenador de escritorio o uno portátil, sobre una pantalla o una pared. Gracias a estos retroproyectores, las posibilidades de presentación multimedia se amplían en gran medida. Este periférico, es una herramienta necesaria en determinados ámbitos profesionales, y permite mejorar la calidad final de una reunión, una presentación o una conferencia.

## Las tarjetas gráficas

Gracias a la irrupción de los videojuegos en primera instancia y más tarde a la necesidad de equiparar las PC como las Macintosh, las compañías comenzaron a desarrollar tarjetas gráficas capaces de representar una gama cada vez más extensa de colores, aumentando la velocidad de procesamiento y la memoria.

La descompresión de archivos de imagen y los gráficos tridimensionales o, más precisamente, la gestión en tiempo real de gráficos en 3D se encuentra llena de dificultades que consumen muchos recursos del ordenador.

Para trabajar con gráficos 3D, por ejemplo, se necesita una elevada potencia de cálculo. Representar una coordenada tridimensional en la pantalla de un ordenador necesita de la conversión a 2D (dos dimensiones) de una coordenada 3D (x, y, z), mediante una ecuación matemática. Esta conversión se lleva a cabo para todos los vértices de los objetos, a lo que hay que sumarle el cálculo necesario para rellenar los polígonos con colores sólidos o con texturas. Realizar una escena foto realista de una ciudad, por ejemplo, puede requerir más de 500.000 polígonos e innumerables texturas, efectos de sombreado, iluminación, reflexión, profundidad, efectos atmosféricos y transparencias. El resultado es que el tiempo de cálculo se eleva inmensamente. Sólo gracias a chips aceleradores 3D es posible generar secuencias como las de una película, a 24 cuadros / segundo (o más), en alta calidad.

Por ese motivo han aparecido tarjetas con chips dedicados exclusivamente a esta actividad, liberando a la CPU del trabajo de gestión de los gráficos.

Las tarjetas gráficas aceleradoras 3D debieron esperar hasta definir la arquitectura interna de las mismas y a la fabricación de los chips dedicados a esa tarea.

Las necesidades de modelar imágenes complejas (maquetación), la importancia creciente del retoque fotográfico, y las primeras experiencias de simulación y generación de escenarios tridimensionales, intentan convertir al computador personal en una estación gráfica de alto nivel. Así fue como se han desarrollado tarjetas capaces de renderizar<sup>22</sup> y gestionar (en tiempo real) gran cantidad de polígonos. Pueden procesarse

---

<sup>22</sup> El término renderizar, lo empleamos para indicar la restitución de las características de las imágenes de los objetos que se muestran en la pantalla, en la perspectiva adecuada de observación (de acuerdo a lo explicado en párrafos anteriores). Cada objeto estará formado por superficies que pueden descomponerse en pequeños polígonos. La forma final de cada polígono (que debe calcularse) textura e iluminación, dependerá del punto de observación. En los juegos de video, por ejemplo, estos conceptos se relacionan con el tamaño de los archivos de imágenes, que además será función de la técnica de compresión que se aplique.

mucho más de 10.000 polígonos por segundo (dato de las primeras placas), y se puede disponer de más de 10 Mb para texturas, aplicar correcciones y efectos especiales.

Todo lo expuesto impulsó la aparición de tarjetas gráficas con prestaciones que hace años eran exclusivas para la esfera profesional. Hoy, encontramos nombres de placas y normas como Bunshee, Riva, TNT, Voodoo, 3Dfx, OpenGL o DirectX 3D, algunos de los cuales se han convertido en estándares, esto unido a la capacidad de reproducir animaciones y videos provenientes de DVDs.

## API

Un API o “Application Programmer Interface”, es un conjunto de funciones que utiliza el programador para que las aplicaciones accedan a algún dispositivo hardware, en este caso concreto, una tarjeta aceleradora 3D. Las APIs pueden ser nativas o generales. Las primeras permiten programar un dispositivo concreto, como por ejemplo un chip específico de una compañía, utilizando más eficientemente los recursos de la tarjeta. En cambio una API general, permite ejecutar su código sobre una amplia variedad de dispositivos, pero su rendimiento es menor. Ejemplos de API, son las denominadas OpenGL, Glide o DirectX.

Algunos chips de aceleración gráfica incluyen controladores que operan directamente con APIs, e incluso efectúan la conversión entre diferentes normas API estándar.

## Tarjeta digitalizadora de video

Se encargan de digitalizar la señal procedente de un reproductor, de una cámara analógica o de un sintonizador (como el de un televisor, video reproductor, etc.), para que pueda ser utilizada por un ordenador. Realizan trabajos de normalización de imágenes y compresión, y posibilitan la interconexión con placas de video compartiendo recursos.

La postproducción, la edición de secuencias y las **tarjetas de captura de vídeo** ocupan un espacio importante en el tratamiento de imágenes. Tarjetas de este tipo, son capaces de capturar secuencias de vídeo mediante un conjunto de dispositivos externos<sup>23</sup> a través del cual se procesa la información. Posteriormente, las secuencias capturadas y digitalizadas, pueden ser editadas haciendo uso de técnicas tradicionales de montaje y postproducción de cine y televisión: cortinillas, filtros, rotulaciones, incrustaciones, sonorización, subtítulo, etcétera.

## Cámaras digitales

### Cámaras fotográficas digitales

Con una cámara digital es posible guardar las instantáneas, en una memoria Flash, disco rígido, CD o en un disquete. Estas fotos se pueden retocar posteriormente con cualquier software de retoque fotográfico como Adobe Photoshop, Paint Shop Pro o Corel Photo Paint (entre otros) desde un computador.

Una de las opciones que incorporan las cámaras digitales es la posibilidad de aplicar efectos en tiempo real (color sepia, blanco y negro, negativado, etcétera).

---

<sup>23</sup> Los dispositivos externos suelen incorporarse en un soporte metálico (rack) de manera de disponer conexiones prolijas y ordenadas para facilitar el acceso de los especialistas.

## **Webcams**

La Webcam es una pequeña cámara capaz de capturar por su diminuto objetivo, más de 15 fotogramas por segundo, y transmitirlos a través de Internet gracias a un software especial.

La principal aplicación es la videoconferencia: dos o más individuos conectados a kilómetros de distancia hablan y se ven en tiempo real. Otra interesante aplicación de una Webcam, es la posibilidad de capturar cada cierto tiempo un fotograma actualizando una Web. Alrededor del mundo hay cientos de miles de Webcams. Gracias a la Webcam, algunas agencias de noticias ofrecen imágenes en tiempo real.

## **Escáner**

Escanear una imagen es el proceso de digitalización de un soporte físico, en este caso una foto, una hoja de una revista, libro, etc. . El escáner traduce la lectura de la luz en información binaria que es posible manipular a través del ordenador. Bibliotecas, antiguos documentos, archivos enteros pueden ser almacenados en soporte digital evitando que el paso de los años destruya el soporte y se pierda la información.

Los escáners 3D son capaces, mediante láser, de convertir en modelos 3D cualquier objeto tridimensional: una cara, una manzana, un bolígrafo, etcétera. Este tipo de dispositivos, mucho más caros que los anteriores, suelen ser usados en la industria cinematográfica. Con ellos se digitalizan personajes reales para integrarlos en escenas generadas en 3D.

## **Módems y placas de red**

Como sabemos, estos dispositivos permiten el enlace entre computadores, para compartir recursos.

Compartir archivos de imagen, video, sonido, texto, etc., provenientes de distintas direcciones de red en tiempo real, es una tarea de fundamental importancia.

La velocidad de transferencia de información, la normalización de señales y el control del medio físico dependen de ellas.

Gracias a ellos son posibles el Hipertexto y la Hipermedia, vinculando gran cantidad de recursos en un mismo ambiente virtual.

## **Impresoras multifunción**

Aunque pueda parecer inusual hablar de impresoras multimedia, existe una tendencia a englobar y unificar dispositivos integrando en una impresora de reducidas dimensiones, la potencia de una impresora a color láser, un sistema de Fax y una fotocopiadora color. De esta manera, y desde el mismo ordenador u ordenadores conectados en red, es posible realizar las mismas operaciones que, anteriormente, se realizaban con tres dispositivos externos diferentes y no integrados.

## **Agendas de bolsillo**

Llevar un ordenador del tamaño de una agenda de bolsillo, con sistema operativo con interfaz gráfica y con funciones de agenda electrónica, e-mail, navegación por Internet, Procesador de Textos, Hoja de Cálculo, envío y recepción de fax y otras tantas utilidades y herramientas, puede ser de gran utilidad. Estas pueden conectarse a cualquier PC doméstico para el intercambio de datos. La oficina de bolsillo es cada vez más una realidad.

## Dispositivos asociados a realidad virtual

La realidad virtual consiste en generar los estímulos apropiados a los sentidos (oído y visión fundamentalmente), de manera que el usuario logre un alto grado de inmersión, interactividad y navegación. Estos tres factores corresponden a:

Inmersión, el grado en que el usuario se siente incluido dentro del mundo virtual,

Interactividad, el nivel de influencia que pueda ejercer controlando ese mundo y

Navegación, a la posibilidad de desplazamiento dentro de esa realidad artificial.

Los dispositivos incluyen “**cascos de visión**”, que pueden proporcionar visión bidimensional (monoescópicos), o una visión estereoscópica (tridimensional) como en la vida real; los “**guantes de datos**” donde cada uno de los movimientos de las articulaciones son reconocidos y transmitidos al sistema entendidos como órdenes al procesador; los “**posicionadores**” que son una serie de dispositivos emisores y sensores de ubicación conectados a una placa especial (RV) en el computador, colocados en sitios estratégicos del casco y guantes, y otros fijos en la habitación, tales que proporcionan coordenadas de manera de situar al usuario en cualquier punto en el espacio tridimensional. Entre otros dispositivos.



## **Software Multimedia**

Poseer un ordenador multimedia no es sólo tener un número incalculable de periféricos conectados al ordenador a través de los diversos puertos disponibles. Significa disponer de software capaz de trabajar en un entorno integrado, multimedia y multitarea; una plataforma en la que el producto de todos sus elementos, sea perfectamente accesible desde cualquier software instalado.

Un ejemplo: queremos enviar un mensaje a un amigo por correo electrónico, y tenemos pensado adjuntar una foto retocada. Para hacer esto, primero deberemos capturar la foto mediante un escáner (o una cámara fotográfica digital), y posteriormente retocarla desde un programa de retoque fotográfico. El resultado archivado en un formato lo más reducido posible para evitar largas esperas en el envío del e-mail (jpeg<sup>24</sup> o gif por ejemplo). Una vez archivado, abrimos el programa gestor de correo electrónico que usamos habitualmente (Outlook, Eudora, Opera, etcétera). Desde ahí, insertamos la foto como documento adjunto, y lo enviamos no sin antes ejecutar el programa de revisión ortográfica.

Utilizar programas multimedia, significa hacer uso de un software enteramente compatible permitiendo exportar el trabajo en múltiples formatos estándar, para lograr un objetivo y facilitando el trabajo creativo. La integración del software hace posible la ejecución de un programa desde otro programa cuando sea necesario.

En cierta medida, podríamos decir que los ordenadores actuales son todos multimedia - esto no siempre es exactamente así (y mucho menos lo fue en el pasado) -, no sólo por la facultad de incorporar dispositivos externos, sino por su capacidad de operar con múltiples programas simultáneamente y permitir el intercambio **real** de ficheros.

### **El motor multimedia**

En una *aplicación* multimedia (como por ejemplo, una enciclopedia interactiva), se denomina “motor”, al conjunto de programas que hacen que esta funcione. Existe una serie de módulos y programas que realizan funciones, por ejemplo, el programa que muestra los gráficos, el que reproduce el sonido, el que visualiza los videos, el que genera las búsquedas, etc. . El motor multimedia es el programa que se encarga de gestionar y aglutinar a todos los demás. El resultado de compilar el motor, con el resto de los módulos utilizados, juntamente con la información de todo tipo que incluye el programa, da como resultado una aplicación multimedia ejecutable. Este tipo de programa suele estar hecho con algún lenguaje de programación de alto nivel, como Visual C++ o Visual Basic, aunque a veces se recurre a programas de menor nivel como el ensamblador, si se necesita que la aplicación resultante tenga mayor velocidad.

### **Los formatos y la compresión de la información**

La representación de imágenes en el ordenador puede realizarse, fundamentalmente, de dos maneras: por mapa de bits, o mediante vectorización.

Un mapa de bits es una matriz de puntos que al unirse forman la imagen. Estas imágenes, conocidas por el nombre de imágenes “bitmap” son las más comúnmente

---

<sup>24</sup> “.JPG” Las extensiones de los nombres de los archivos que se almacenan en estos formatos, tienen a lo sumo tres caracteres. Los nombres con los que se los conocen pueden tener más, como ocurre en muchos otros casos (p. ej. en hipertexto los HTML, tienen extensión “.htm”).

utilizadas. De esta manera por ejemplo, el punto formado por las coordenadas “X =155 ; Y =207” tiene asignado el color “063”. Este tipo de representación se ve afectada por el número de puntos que haya por unidad de superficie (resolución) y el número de colores que pueda tener cada punto, variando la calidad de la imagen de acuerdo al tamaño de la presentación o el acercamiento (zoom). Las imágenes bitmap ocupan un elevado espacio de memoria.

Las imágenes vectoriales se generan a partir de vectores que determinan líneas. Utilizan para ello dos pares de valores o coordenadas que definen un segmento orientado (ó un punto de aplicación, ó un módulo y una dirección). Partiendo de estos vectores elementales, que simplemente definen cada una de las líneas, se obtienen objetos más complejos los cuales definen dibujos u objetos aún más complejos por combinación y agrupación (formando capas). Las superficies o capas se rellenan con colores, continuos o no. Este sistema permite generar imágenes de muy alta calidad, debido a que pueden ampliarse manteniendo su calidad. Ocupan muy poco espacio en memoria, pero no reproducen fielmente el mundo real, solo permiten realizar dibujos de diferente grado de complejidad y parecido a las imágenes reales.

La compresión de audio y vídeo digital se hacen necesarias por cuestiones de almacenamiento y velocidad de transferencia.

## Compresión

El tamaño de los archivos empleados en aplicaciones multimedia es un factor muy importante porque, a pesar de que los soportes de almacenamiento masivo mejoran sus prestaciones permanentemente, las aplicaciones utilizan cada vez más gráficos, videos, animaciones, sonido, etc. . Se debe procurar entonces, disminuir el tamaño de los archivos y aumentar la velocidad de recuperación , procesamiento, transferencia y almacenamiento.

*La compresión es un sistema que, mediante algoritmos matemáticos, logra que la misma información ocupe menos espacio de memoria.*

Cuando se quiera recuperar la información guardada en archivos comprimidos, se deberán realizar los procesos inversos, es decir descomprimir los datos, para que vuelva a tener el estado original.

Un ejemplo de algoritmo sencillo es la asociación de bits iguales consecutivos. Una serie como la siguiente: “111111100000”, podría expresarse como “**111 1 101 0**” indicando que la serie original contiene siete unos y cinco ceros. Al hacerlo ocupamos 8bits en lugar de 12, ahorrando más de un 30% en el espacio.

Los algoritmos de compresión pueden utilizarse sobre uno o varios archivos a la vez, generando un único archivo de salida.

Los archivos de imagen suelen guardarse ya comprimidos.

En audio, cada minuto de música ocupa alrededor de 10Mbyte en calidad CD audio, la **reducción** del número de muestras por segundo y/o la cantidad de bits por cada muestra, o incluso quitar la estereofonía, disminuye el tamaño pero también la calidad del resultado. Cuando hablamos de **compresión de audio**, nos referimos a los métodos que no alteran significativamente la calidad de los sonidos originales.

En video el problema de la compresión se hace mucho más crítico. Sin compresión, en un CD ROM se podrían grabar solo unos veinte segundos en alta calidad, a pantalla completa. Por otra parte los archivos comprimidos de video deben descomprimirse en lapsos muy breves, por lo cual los algoritmos empleados deben ser altamente eficientes en cuanto a los tiempos de procesamiento. La mayor parte de los

procesos se descargan sobre las tarjetas de video, aceleradoras, etc., como hemos mencionado en párrafos anteriores.

## Formatos

La compresión MPEG (Motion Picture Experts Group) responde a tres estándares con diferentes niveles de codificación: el MPEG-1, 2 y 3. Cada uno de ellos posee a su vez tres niveles de codificación, el Layer-1, 2 y 3. El sistema de compresión de audio que ha revolucionado el mundo de la música y de la distribución digital del sonido, se corresponde con el sistema MPEG-1 Layer-3. Este esquema de sonido nació como respuesta a la necesidad de transmitir sonido de alta calidad a través de las redes de comunicación como Internet. El sistema MP3 es multiplataforma, es decir, es compatible con los sistemas Windows, Dos, MacOS, SGI, Unix, Linux y Amiga.

Los algoritmos de compresión MPEG, suprimen información del audio original basado en la sensibilidad variable del oído ante las diversas frecuencias, y el enmascaramiento del sonido. El esquema de codificación MPEG Layer-1 consigue una relación de compresión 4:1 conservando la calidad del CD. Es el sistema empleado por el DCC de Philips o el Mini Disc de Sony. El MPEG Layer-3, con un ratio (proporción) de compresión de “**12 : 1**”, mejora considerablemente la calidad del sonido, conservando los parámetros de fidelidad CD, y añadiéndole un sistema similar al que se usa en el de compresión de vídeo para suprimir los píxeles repetidos en la secuencia, es decir, la redundancia de datos.

En el campo profesional es inviable, al menos por el momento, el uso de este estándar como modo de almacenamiento. Se usa el formato WAV para trabajar con audio en post – producción.

Uno de los reproductores de MP3 más extendido en el mercado es el Winamp.

Existen otros formatos como el VQF, de Yamaha desarrollado por Twin VQ Technology, que posee una capacidad de compresión de entre 10:1 y 20:1.

## Formatos de imagen

La manera de almacenar la información correspondiente a las imágenes, es de fundamental importancia debido al enorme espacio que ocupan y los mecanismos necesarios para su recuperación posterior en un formato apto para su procesamiento.

A continuación nombraremos algunos de los formatos más conocidos:

	Descripción	Comentarios
BMP	Windows Bitmap, formato estándar de imagen de Microsoft Windows. El método de compresión que utiliza es RLE (Run Length Encoding, codificación de longitud de recorrido).	El método RLE funciona comprimiendo cadenas secuenciales iguales, cambiándolas por el símbolo repetido y el número de veces que se repite. Por ejemplo, “aaaaaaaaabbbbbbbbbbbbb” sería “8a14b”.
PCX	Creados por Zsoft Corporation para ser utilizados en paquetes de dibujo, tales como Paintbrush y Photofinish, para imágenes en 256 colores.	

TIFF	Tagged Interchange File Format fue diseñado para ser un formato universal de imagen. Empleado en diseño publicitario y autoedición, para programas como PageMaker o Quark XPress. Tiene una especificación muy amplia, lo que quiere decir que no tiene un formato único, sino que está compuesto por multitud de especificaciones diferentes, generalmente se suele usar el LZW (Lempel-Ziv-Welch), que es el método que utilizan las aplicaciones de compresión como el Winzip o el Arco Lharc.	Generalmente, los formatos TIFF que se utilizan no incluyen todas las especificaciones de su formato original. Esta división y diversificación puede provocar que un fichero TIFF generado con un paquete gráfico no sea ejecutable por otro y viceversa. Normalmente no suele producirse ningún error de compresión/ descompresión.
GIF	Formato de imagen totalmente independiente del ordenador, de modo que puede ser visualizado mientras el ordenador está en conexión. Es el formato más usado para almacenar imágenes en 8 bits con una profundidad de color de 256 colores. El método de compresión que utiliza es el LZW.	Fue aceptado como el formato gráfico por excelencia de la Red. Dos variantes: GIF87a, es el formato base y no se añade ningún tipo de información adicional. GIF89a, permite almacenar información gráfica junto a la imagen, como por ejemplo un canal de transparencia. Este formato es el más usado a través de Internet.
TAR GA	Calidad gráfica de 24 bits. Su método de compresión es el RLE.	Con el paso del tiempo esta característica ha sido la norma, e incluso se trabaja con profundidades de color de 32 y 64 bits.
JPEG	Joint Photographics Experts Group, para realizar trabajos de fotografía digital. Es un formato que depende básicamente de dos parámetros: el nivel de codificación y el nivel de calidad. El primero marca el nivel de codificación óptimo para el archivo, y el segundo indica la calidad de la codificación.	La virtud más importante de estos archivos es que ambos parámetros pueden ser controlados por el usuario, permitiendo así definir el nivel de calidad y codificación que se desea en cada momento. Es uno de los formatos más extendidos no sólo a través de Internet sino por todos los usuarios, pero sufre importantes pérdidas de calidad a un cierto nivel de compresión.
EPS	Los archivos EPS son un subconjunto del lenguaje PostScript creado por Adobe Systems Inc llamado PostScript Encapsulado. Una ventaja importante de este tipo de archivos, es su capacidad para especificar tonos de grises utilizando Patrones de puntos, lo cual es beneficioso a la hora de imprimir en escala de grises o color.	El lenguaje PostScript fue diseñado para poder imprimir fácilmente desde sus programas profesionales de autoedición y retoque fotográfico, en impresoras que soportarán este lenguaje.

## Otros formatos

Existen multitud de formatos: IFF, LBM, WPG, MAC, PIC, PSD, SGI, PIX, IMG, GEM, etcétera. Los programas de dibujo del mercado soportan estas extensiones.

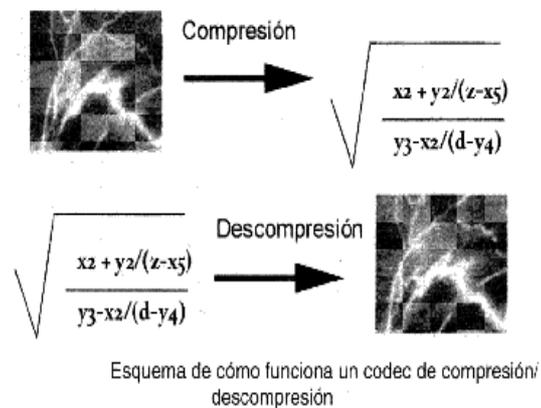
La portabilidad entre plataformas es posible sólo con algunos de estos formatos, como JPG, GIF, PSD, PIC y TIFF.

## Compresión de video

Conseguir que todo el parque de ordenadores, indistintamente de la velocidad que tengan, consigan reproducir vídeo con calidad, no es una tarea fácil. Sin compresión, la edición de vídeo no es apta para plataformas domésticas, aunque sí lo es para estaciones profesionales.

En este caso, la compresión es el proceso mediante el cual una colección de técnicas y algoritmos reemplazan la información relativa a la posición y contenido de los píxeles por una compactada descripción matemática. La descompresión es el proceso mediante el cual las descripciones matemáticas vuelven a su estado original.

Algunos sistemas de video trabajan con el formato de compresión empleado en el mercado audiovisual, por ejemplo el MPEG.



El CODEC de video es una herramienta que gestiona la compresión y la descompresión de video. Existe una amplia gama de CODEC; por ejemplo, en secuencias de poco movimiento el CODEC **Indeo** ofrece una gran calidad, y en las secuencias de más movimiento se utiliza Cinepak.

La mayor parte de los CODEC están incorporados en Apple QuickTime o en Microsoft Video for Windows; otros, están disponibles como módulos externos de terceras compañías, como el MPEG. No todos son compatibles con todas las plataformas. Puede darse la situación de que un programa multimedia en CD-ROM funcione perfectamente en plataforma PC, pero no se ejecute en Mac, Silicon o Amiga.

## Formatos de video

Apple QuickTime	Fue el primer estándar de reproducción digital de video mucho antes de que apareciera Video for Windows. Las últimas versiones de QuickTime, integran capacidades interactivas para el desarrollo de programas multimedia. Puede reproducir CODEC de otros fabricantes como Cinepak e Indeo	No tuvo aceptación en PC pues el sistema operativo impedía ejecutar los archivos con extensión .MOV creados por QuickTime. Con la aparición de Windows 95 y Windows 98, el problema de la compatibilidad ha sido superado.
Video for Windows	Es un estándar para la reproducción de vídeo sobre PC.	Los CODEC de Video for Windows siguen utilizándose en la actualidad sobre las plataformas PC, aunque QuickTime ha ocupado la mayor parte del mercado.
Cinepak	Fue un CODEC primeramente introducido en las plataformas Macintosh y migrado posteriormente a la plataforma Windows en 1993. Debido a su calidad y su portabilidad, es uno de los más empleados. También se ha exportado su código a plataformas de entretenimiento como Nintendo o Sega.	Ofrece una de las mayores integraciones con otros sistemas.
Indeo	Junto a Cinepak constituyen dos de los mejores CODEC de compresión para producciones interactivas multimedia, debido a su calidad y a su grado de compresión.	Introducido por Intel Corporation.

## Sistemas de compresión para trabajos en red

Debido a las características de las redes (particularmente Internet), en cuanto a los errores y velocidades diversas de transmisión, se desarrollaron mecanismos de compresión y transferencia en tiempo real de información, especiales para multimedia en redes.

Uno de ellos es RealAudio o RealVideo dependiendo de la fuente de información que se vaya a emitir. Su versión G2, permite convertir al ordenador conectado a la Red en un auténtico sintonizador de canales de radio y televisión a través de Internet.

El sistema de RealNetworks se basa en la tecnología de transmisión de flujos, que consiste en dividir en paquetes muy pequeños un archivo para enviarlo inmediatamente a su destino y que pueda ejecutarse mientras otros paquetes van llegando. Gracias a esa tecnología, es capaz de reproducir audio, vídeo, imágenes estáticas, texto y animaciones en tiempo real con cualquier tipo de conexión.

## **La post - producción digital**

La capacidad de digitalizar una fuente de vídeo y audio, ha permitido realizar ediciones del mismo modo que anteriormente se venían realizando en el cine. Las actuales productoras de televisión, realizan postproducción de audio y video directamente sobre discos duros, incluso en el cine, las viejas técnicas del montaje por corte, han pasado a ser realizadas por avanzadas estaciones gráficas.

Estos sistemas ofrecen la capacidad de trabajar con video a tiempo real, permitiendo la edición de vídeo no-lineal, así como la generación de efectos mediante software de post - producción digital como Adobe Premiere, Avid Cinema o Ulead MediaStudio Pro.

## **Programas de autor o programas de producción**

Los programas de autor se utilizan para generar otros programas, generalmente aplicaciones multimedia. Cuando estas aplicaciones surgieron, no existía ningún tipo de lenguaje de programación específico que permitiera manejar de una forma sencilla música, sonidos o videos. Por otro lado, era un contrasentido utilizar complicadas líneas de código fuente para desarrollar aplicaciones que pretendían ser enormemente intuitivas. Para corregir esto, surgieron los programas de autor, aplicaciones específicas para desarrollar programas multimedia de una manera fácil e intuitiva.

## **Producción de imágenes, video y sonido**

Los programas de autor de este tipo integran una gran cantidad de tareas, gestionando las acciones y relaciones entre los distintos medios. Por ejemplo Click & Create o Director se utilizan para esta importante aplicación.

Con Director y la importancia que ha adquirido Internet en todo el mundo, es posible realizar aplicaciones de muy elevada calidad en Internet, haciendo uso del estándar Shockwave y la integración de programas como Macromedia Flash. No obstante, Director siempre ha sido conocido por las aplicaciones para CD-ROM y DVD que se han desarrollado con él.

La filosofía de Director se basa enteramente en una concepción cinematográfica. Así **no** nos serán ajenos términos como guión, reparto, cuadro, partitura o película (script, cast, frame, score o movie), con los que se facilita la creación de un programa multimedia.

El resultado final de un programa creado con Director es una película (movie), que puede ser una presentación, o cualquier programa en formato “.EXE” ejecutable . De esta manera no es necesario disponer de ningún reproductor intermedio que nos permita ejecutar el fichero (salvo que el producto vaya orientado a la Web, en cuyo caso sí es necesario tener instalado Macromedia Shockwave).

Veamos en la página siguiente una breve descripción de la pantalla central de Director y sus ventanas:

1 Barra de menú	En la barra de menú de Director aparecen disponibles nueve opciones estándar de menú, File (Archivo), View (Ver), Insert (Insertar), Modify (modificar), Control, Xtras (Extras), Window (Ventana), y Help (Ayuda).
2 Barra de herramientas	Proporciona un método cómodo para abrir ventanas comúnmente utilizadas como las ventanas Score, Cast, y Paint, y para ejecutar comandos usados con frecuencia de los menús File, Edil, Modify, y Control.
3 Ventana Score (Montaje)	Es un registro fotograma a fotograma de la película Director. Se organiza en fotogramas y canales, que contienen los componentes de la misma. Estos componentes incluyen información como las posiciones de sus sprites (Objetos gráficos) en cada fotograma, efectos de sonido, transiciones en la paleta de color, cambios en el compás, transiciones entre escenas, es decir, todos los detalles pertenecientes a la película.
4 Celdas	El montaje está compuesto por celdas, las unidades de almacenamiento que contienen toda la información de la película. Las columnas de celdas se organizan en fotogramas, mientras que las filas de columnas forman los canales de montaje.
5 Ventana Cast (Reparto)	Son las posiciones de almacenamiento de los miembros de reparto en Director. Una ventana de reparto está ordenada en filas y columnas de pequeñas ventanas, cada una de las cuales puede contener un único miembro de reparto.
6 Un miembro del reparto	Es un componente multimedia, como una imagen de mapa de bits, o un efecto de sonido, que puede incorporar una película de Director. Existe una gran cantidad de tipos de miembros del reparto, como sonidos, paletas de color, texto, botones, imágenes de mapa de bits, y figuras.
7 Panel de control	El Panel de control ofrece un manejo del tipo VCR (similar a un reproductor de vídeo) de la reproducción de la película. Puede rebobinar, reproducir, adelantar, parar, y poner en pausa la película desde el Panel de control, así como establecer el compás de la misma.
8 El escenario	Es el fondo sobre el que se desarrolla la película.
9 Paleta de herramientas	Permite crear figuras QuickDraw, texto, campos, y botones en el escenario de Director.
10 Ventana Paint (Dibujo)	Es un programa de dibujo incluido en Director que le permite editar y crear miembros del reparto en mapa de bits. La ventana Paint dispone de una barra de menús de efectos como rotar y distorsionar que pueden ser aplicados a las imágenes.
11 Ventana Text: (Texto)	La ventana de texto se utiliza para editar y crear miembros del reparto en texto.
12 Ventana Color Palettes	La paleta de color muestra el grupo actual de colores usado para colorear sus miembros del reparto en la escena. (Paletas de color)

## **Edición de audio**

Para la edición profesional de sonidos, audio en general y música, existen programas de autor diseñados especialmente.

Administran los procesos de captura y muestreo de las señales a procesar.

Permiten definir, si fuera necesario, los parámetros de compresión.

Adaptan diferentes formatos, compatibilizan sistemas diferentes y facilitan la transportabilidad.

Presentan los parámetros y datos en condiciones formalmente aptas para los especialistas. Por ejemplo: los sonidos con sus formas de onda en función del tiempo o frecuencia, la música almacenada en formato MIDI con sus partituras tradicionales, entre otras.

Todo esto en un entorno de acceso sencillo, amigable y altamente eficiente.

Algunos de los más populares son: Cadenza, Cakewalk, Cubase, etc. .

## **Sistemas de reconocimiento de voz**

Obviar el teclado y hablarle al ordenador para dictarle órdenes y textos, es posible. Aunque los primeros sistemas de reconocimiento de voz sufrían retardos y no conseguían niveles de fidelidad adecuados, los modernos sistemas de reconocimiento, transcriben en tiempo real.

## **Integración de medios**

Cuando surge un nuevo medio de comunicación, éste se une a los medios existentes, integrándolos dentro de él. También decimos que los medios tradicionales se alían con el nuevo, haciendo referencia a la fuerte irrupción de Internet en el mundo. Es más, todos los medios convencionales, la radio, la televisión y la prensa escrita no sabrían hoy funcionar sin el fenómeno Internet. Este mar de datos se ha convertido en fuente de información fidedigna para aquéllos, y en un lugar apropiado donde publicar todas esas noticias.

La multimedia como integración de medios no es comprensible sin el fenómeno Internet. De hecho, es ahora cuando se habla de la integración de los medios de comunicación a través de la Red. No obstante, la llegada del cable y la fibra óptica a nuestros hogares va a suponer una verdadera revolución multimedia más allá de Internet. A través del cable será posible acceder a nuestros servicios de la Red, pero también disfrutar de servicios interactivos y multimedia.

En Internet siempre ha habido una gran cantidad de información, aunque no siempre ha estado actualizada. La radio, la televisión y la prensa escrita, ha mejorado la actualización y la confiabilidad. El hecho de que sean diarios reconocidos, garantiza la calidad y veracidad de los contenidos.

Los medios de comunicación, y muy en especial la prensa escrita, siempre se han sentido atraídos por las nuevas tecnologías. El precio del papel, la cada vez mayor conciencia ecológica, la posibilidad de aprovechar mejor la gran cantidad de información que maneja un periódico y la posibilidad de diversificar ha llevado a investigar las posibilidades.

Algunos medios de comunicación, invirtieron grandes cantidades de dinero en la década de los ochenta y noventa, investigando diversas formas de construir una publicación electrónica. La idea principal era que esta información se actualizase instantáneamente y fuera transportable además de multimedia.

## **La prensa escrita**

Crear una versión digital de un medio escrito ha sido una tarea que ha llevado en algunos casos, varios años. La novedad del medio, el desconocimiento de sus posibilidades, del mercado, de las capacidades, ha retardado la versión digital de la prensa escrita. Hoy, gracias al esfuerzo de grandes profesionales, a la infoalfabetización de la sociedad, han llevado a crear una versión digital de las publicaciones como una manera de estar presente en la Red, y como un servicio de valor añadido.

Frente al resto de los medios convencionales, como la radio y la televisión, la prensa es quien mejor ha sabido adaptarse a la Red. Fueron los primeros en darse cuenta de las posibilidades que ofrecía Internet, y llevan en ella más tiempo que el resto de los medios. También es cierto que tiene ventajas, porque crear una página Web es similar a editar una revista: por ese mismo motivo, su aparición ha sido anterior al resto.

Por ejemplo el funcionamiento de una edición digital de un periódico: cuando se termina de elaborar las maquetas del día con la información impresa, un programa convierte automáticamente esas maquetas en páginas Web, luego, un periodista revisa los enlaces y la información, le da los últimos retoques en el lenguaje de la red mediante un editor visual, y se coloca todo en el servidor. El resto del día, el equipo de redacción únicamente actualiza las noticias según vayan produciéndose.

## **La radio**

La radio, al igual que la televisión, han sido los dos medios con más dificultades en el sentido de adaptar sus características a la red. Afortunadamente los avances en las tecnologías, en especial las de compresión, RealAudio, RealVideo y NetShow, han hecho posible la reducción del tamaño de los archivos y aprovechan el flujo constante de datos. De esta manera, es posible ir escuchando los ficheros que se descargan en nuestro ordenador en tiempo real, mientras se están descargando.

Las emisoras de radio han aprovechado esta tecnología, ofreciendo cortes de sus mejores programas en tiempo real.

Algunas radios on-line ofrecen una mezcla de reportajes con imagen realizadas en formato Microsoft NetShow.

## **La televisión**

RealAudio y RealVideo, así como Microsoft NetShow, ofrecen la posibilidad de integrar vídeo y audio a través de Internet ajustándose automáticamente a los anchos de banda y al tráfico de la red. De esta manera, es posible recibir imagen y audio en tiempo real una serie específicamente creada para Internet. El vídeo bajo demanda de programas de noticias mediante RealPlayer es posible. Páginas que poseen un directorio de cientos de miles de Websites de televisión y grupos de la comunicación que llevan emitiendo información con vídeo y audio a través de Internet.

El futuro cercano e inmediato nos acerca a un modo de concebir la comunicación plenamente integrada. La tecnología del cable y de las telecomunicaciones, el aumento de la velocidad y calidad de los servicios de Internet, hacen prever que tendremos en nuestras manos la televisión, la radio, la prensa y la realidad virtual integrados en un mismo entorno interactivo y multimedia, dentro del cual será posible, incluso, formar parte activa de la acción.

## ÍNDICE

Agendas de bolsillo.....	1, 15	Introducción .....	1
Almacenamiento masivo.....	1, 2	JPEG .....	20
API.....	14	Microsoft NetShow.....	26
Apple QuickTime .....	21, 22	MIDI .....	1, 8, 9, 25
BMP .....	19	Módems y placas de red .....	1, 15
Cámaras digitales .....	1, 14	Monitores .....	9
Cámaras fotográficas digitales1, 14		Monitores táctiles.....	1, 13
cascos de visión .....	16	muestreo.....	7
Cinepak.....	21, 22	Otros formatos .....	1, 21
CODEC.....	21, 22	PCX .....	19
Compresión .....	18	placas de sonido.....	1, 7
compresión de audio .....	18	posicionadores.....	16
Compresión de video.....	1, 21	post - producción digital.....	1, 23
digitalización .....	1, 7	prensa escrita .....	1, 26
Director .....	23, 24	Producción de imágenes, video y sonido .....	1, 23
Disco compacto (CD) y disco versátil digital (DVD) .....	2	Programas de autor o programas de producción .....	1, 23
Dispositivos asociados a la Imagen .....	1, 9	radio.....	1, 22, 25, 26
Dispositivos asociados a realidad virtual .....	1, 16	RealAudio .....	22, 26
Dispositivos asociados al sonido .....	1, 5	RealNetworks .....	22
Edición de audio .....	1, 25	RealVideo .....	22, 26
El motor multimedia .....	1, 17	reducción .....	18
El proceso de ADC .....	7	Reducir .....	7
EPS.....	20	Retroproyección digital .....	1, 13
Escáner.....	15	Sistemas de compresión para trabajos en red.....	1, 22
Formatos.....	19	Sistemas de reconocimiento de voz .....	1, 25
Formatos de imagen.....	19	Software Multimedia .....	1, 17
Formatos de video .....	22	TARGA .....	20
formatos y la compresión de la información .....	1, 17	Tarjeta digitalizadora de video1, 14	
GIF .....	20	tarjetas gráficas .....	1, 13
guantes de datos .....	16	Teclados MIDI.....	1, 8
Hardware Multimedia.....	1, 2	televisión1, 7, 9, 14, 22, 23, 25, 26	
Impresoras multifunción.....	1, 15	TIFF .....	20
Indeo.....	21, 22	Video for Windows.....	21, 22
inmersión espacial.....	8	Webcams.....	15
Integración de medios .....	1, 25		