

Multimedia

¿Qué es Multimedia?

Multimedia es un término muy utilizado desde comienzos de los 90, y está relacionado

Informática. Telecomunicaciones. Edición de documentos. Electrónica de consumo.

Entretenimiento (cine, televisión...).

En los años 70, la difusión de las redes de ordenadores, supuso una primera colaboración entre la informática y las telecomunicaciones. La multimedia añade los tres últimos elementos de la lista anterior a la combinación, y sobre todo amplía el mercado potencial del ámbito profesional al consumo privado. Por todo ello no es fácil definir concretamente el término multimedia.

Etimológicamente, la palabra multi-media significa “múltiples medios”, y utilizada en el contexto de las tecnologías de la información, hace referencia a que existen “múltiples intermediarios entre la fuente y el destino de la información, es decir, que se utilizan diversos medios para almacenar, transmitir, mostrar o percibir la información”. Más precisamente, llamamos multimedia a cualquier combinación de texto, sonidos, imágenes o gráficos estáticos o en movimiento.

Según esta definición tan general, una televisión o un periódico serían dispositivos multimedia, pero nosotros vamos a restringir este concepto al de multimedia digital: “es la integración en un sistema informático de texto, gráficos, imágenes, vídeo, animaciones, sonido y cualquier otro medio que pueda ser tratado digitalmente”.

El soporte habitual para este tipo de medios es de tipo electrónico y, a menudo, un sistema informático se encarga de generar la presentación de esa información en la forma y secuencia correcta. No obstante, otras formas de comunicación con múltiples recursos expresivos pueden también recibir la calificación de multimedia. Sería el caso de representaciones teatrales, musicales, cinematográficas, de televisión, etc.

Como la mayoría de palabras genéricas, el significado de la palabra media varía según el contexto usado. Nuestra definición de medio es “una forma de distribuir y representar información”. Existe una diferenciación sutil entre varios aspectos relacionados con este término:

Percepción: Nos referimos a la naturaleza de la información percibida por los humanos, que no es estrictamente igual al sentido estimulado. Por ejemplo, una

imagen y una película emiten información de naturaleza diferente a pesar de estimular el mismo sentido.

Representación: Nos referimos a cómo se representa la información internamente en la computadora. Existen varias opciones. Un carácter se representa en ASCII, una imagen en JPEG, audio en PCM, etc.

Presentación: Nos referimos al medio físico usado por los sistemas para reproducir información para humanos.

Almacenamiento: En informática se suele usar para referirnos a varios medios físicos para almacenar datos, como cintas o discos magnéticos.

Transmisión: Medio físico que permite la transmisión de señales de telecomunicaciones. Concretamente, consideraremos objeto de este curso el estudio de las manifestaciones

compuestas de texto, fotografías, animaciones, efectos sonoros y visuales, secuencias de vídeo, elementos de interactividad, realidad virtual, etc. que se presenten al usuario por medios informáticos.

Las creaciones multimedia se basan generalmente en presentar los contenidos con gran atención al detalle, enfatizando mediante los recursos expresivos más sofisticados aquellos pormenores susceptibles de una mejor comprensión por esos medios. La motivación y el interés del receptor del documento se fomentan asimismo con elementos de impacto, entre los que se pueden incluir sonidos o efectos de diversa índole en el momento adecuado. También la organización de la información puede mejorarse recurriendo a modelos sofisticados de navegación por el documento.

Si la presentación multimedia permite al usuario actuar sobre la secuencia, velocidad o cualquier otro elemento de su desarrollo, o bien plantea preguntas, pruebas o alternativas que modifican su transcurso, entonces la calificamos como de multimedia interactiva.

Si además la presentación está construida en forma de grafo, de modo que es posible navegar de unos puntos a otros siguiendo ciertos elementos de enlace, entonces se trata de una creación hipermedia. Los documentos con características hipermediales permiten canalizar el interés del usuario a través de

una ruta que él va escogiendo en cada instante. De esta forma el acceso a la información que se busca es más sencillo.

Aun en el caso de no estar buscando un detalle concreto sino únicamente examinando el contenido del documento, la posibilidad de trazar nuestra propia ruta, dentro de ciertos límites marcados por la propia estructura del grafo de navegación, hace que la asimilación de estos contenidos pueda llegar a ser más fácil y cómoda. Por otro lado, es interesante que la ruta principal que propone el autor quede clara, pues es probablemente la más adecuada en términos generales, ya que introduce los conceptos en un orden prefijado. Un tipo de información relacionado con las creaciones hipermedia es aquél en el que el elemento protagonista es el texto y los enlaces se establecen partiendo de ciertas palabras o frases que conducen a otras secciones o partes del documento, que en este caso se califica como hipertexto. El hipertexto es un caso particular degenerado de hipermedia. Del mismo modo podemos considerar la hipermedia como una combinación del hipertexto y la multimedia.

Un ejemplo típico de hipermedia es la “World Wide Web” que forma un entramado mundial de documentos con enlaces internos y, sobre todo, con enlaces de unos a otros. El contenido de muchos de estos documentos es claramente multimedia y su funcionamiento se basa en la conexión mediante TCP/IP de los sistemas que los sirven, dando lugar al servicio más popular de los disponibles a través de la red Internet.

Desde el punto de vista de la interactividad, se distingue a veces también entre presentaciones o documentos multimedia interactivos y aplicaciones multimedia. Las primeras responden a un criterio básico de presentación de información al usuario y en las

segundas el usuario puede generar y almacenar sus propios documentos o informaciones multimedia, manejándolas de una u otra forma. Lógicamente, la línea divisoria entre estos dos conceptos no es clara y absoluta, ya que según aumenta la interactividad, una presentación puede llegar a asemejarse notablemente a una aplicación. No obstante, la actitud del usuario ante una aplicación se orienta a su uso y aprovechamiento más o menos regular para realizar o ayudarse en una tarea determinada. Ante un documento multimedia, sin embargo, el usuario tiene una actitud más bien de consulta o aprendizaje.

MULTIMEDIA= Múltiples Medios.

MULTIMEDIA DIGITAL= Integración en un sistema informático de texto, gráficos, imágenes, vídeo, animaciones, sonido y cualquier otro medio que pueda ser tratado digitalmente.

MULTIMEDIA INTERACTIVA= Presentación multimedia que permite al usuario actuar sobre la secuencia, velocidad o cualquier otro elemento de su desarrollo, o bien plantea preguntas, pruebas o alternativas que modifican su transcurso.

HIPERMEDIA= Combinación del hipertexto y la multimedia.

Tipos de información o medios que podemos encontrar en un sistema multimedia.

Es el método habitual para la comunicación asíncrona entre las personas (el habla lo es para la comunicación síncrona). Ha sido la forma tradicional de comunicación entre las personas y los ordenadores. Se puede distinguir:

- Texto sin formato (ASCII, etc.) y texto formateado (RTF, PDF, etc.).
- Texto lineal e hipertexto (cuando además de texto aparecen otros medios, se habla de hipermedia, como lo que es habitual hoy día en la Web).
- Lenguajes de marcas (HTML, etc.) y Metalenguajes (SGML, XML, etc.).

Gráficos.

Utilizados para representar esquemas, planos, dibujos lineales, etc. Los gráficos son documentos formados por una serie de primitivas gráficas (puntos, segmentos, círculos...) y contienen por lo tanto una semántica que debe ser interpretada antes de presentar la información al observador. Se pueden modificar de muchas maneras diferentes (traslación, escalado, rotación, cambio de atributos...). Habitualmente se generan de forma interactiva y ocupan relativamente poco espacio. Se suele hablar de gráficos vectoriales.

Los gráficos son fácilmente escalables y por esto son adecuados para el diseño de anagramas, rotulación, etc.

Imágenes.

Las imágenes se usan a menudo para representar fielmente la realidad (fotografías). Son documentos formados por pixels y por lo tanto no tienen ni una estructuración compleja ni semántica alguna. Tienen una capacidad limitada de modificación. Pueden generarse por copia del entorno (escaneado, fotografía digital...) y tienden a ser ficheros muy voluminosos. Se suele hablar de imágenes de mapas de bits. En la práctica, algunas aplicaciones y formatos de

almacenamiento permiten combinar gráficos e imágenes, y en esos contextos ambos conceptos tienden a confundirse.

El principal problema que nos encontramos al trabajar con imágenes digitales en un entorno distribuido es el excesivo tamaño que suelen ocupar. Este problema es mayor cuando necesitamos trabajar con estas imágenes a través de líneas de conexión lentas. Para solucionar este problema tenemos los algoritmos de compresión, que permiten reducir de forma considerable el espacio ocupado por las imágenes con una pérdida nula o inapreciable de la calidad en muchos casos. Algunos algoritmos de compresión se basan en la búsqueda de patrones o repeticiones de información del color en diferentes lugares de la imagen. También existen técnicas basadas en la eliminación de la información de color inapreciable por la retina humana. En el tema dedicado a gráficos e imágenes estudiaremos en profundidad toda esta problemática sobre la reducción del tamaño, evaluando los principales algoritmos de compresión usados en la actualidad.

Gráficos en movimiento (animación).

Consiste en la presentación de un número de gráficos por segundo que genera en el observador la sensación de movimiento. Al igual que en el caso de los gráficos estáticos, se trata de una forma compacta de almacenar la información, y con gran capacidad de ser modificada.

Imágenes en movimiento (vídeo).

Presentación de un número de imágenes por segundo, que crean en el observador la sensación de movimiento. Las imágenes pueden ser sintetizadas (creadas manualmente) o captadas a partir del entorno (vídeo). Al igual que en el caso de las imágenes estáticas, los ficheros pueden ser muy voluminosos, y tienen unas capacidades de modificación limitadas. Hay situaciones en las que se combinan animación y vídeo (efectos especiales cinematográficos).

Si el tamaño ocupado por las imágenes estáticas ya supone un problema en algunos entornos, este problema se multiplica cuando tratamos las imágenes en movimiento. En el tema dedicado a la animación y al vídeo, veremos las técnicas usadas para comprimir la información para conseguir tamaños adecuados para su edición y transmisión. Los principales algoritmos de compresión de vídeo se basan en técnicas de eliminación de redundancias entre imágenes consecutivas y en técnicas de interpolación.

Sonido.

Los sonidos utilizados en un sistema multimedia pueden clasificarse en tres grandes grupos:

- Habla.
- Música.
- Otros sonidos.

El habla es la forma de comunicación síncrona más utilizada por los seres humanos, y evidentemente tiene un importante componente semántico. Las posibilidades de procesamiento del habla en un sistema informático incluyen:

- Reconocimiento de la voz: consiste en la identificación de fonemas (sonidos elementales) y palabras.
- Comprensión del lenguaje natural: una vez reconocidas las palabras, la comprensión del lenguaje es algo mucho más complejo.
- Síntesis de voz: a partir de un mensaje codificado, se genera una voz que lo pronuncia.

A pesar de todas estas posibilidades, la utilización más habitual del habla en los sistemas multimedia actuales se reduce a su grabación, edición y reproducción posterior.

La música se puede almacenar como una serie de códigos o instrucciones (análogo al concepto de gráfico visto previamente) como es el estándar MIDI, o digitalizar y luego reproducir. Lo mismo se puede decir de otros sonidos, que también pueden ser sintetizados o reproducidos.

Tipos de Medios

Los medios continuos (la animación, el vídeo y el sonido) requieren un cierto ritmo de presentación, y dependen del tiempo de manera importante. El tiempo es parte de la semántica de los medios continuos. En los sistemas multimedia distribuidos, las redes de conexión deben garantizar la satisfacción de estos requisitos temporales. Esto ha llevado a la aparición de protocolos de comunicación específicos para intentar cumplir estos requisitos temporales. Por ejemplo, RTP/RTCP (Real Time Protocol / Real Time Control Protocol), es un protocolo de comunicación que funciona sobre TCP/IP (el protocolo de Internet),

y que se suele utilizar para comunicaciones en tiempo real, como puede ser el caso de la transmisión de audio/vídeo en Internet.

Los medios discretos (texto, gráficos e imágenes) no tienen esa dependencia temporal. Sin embargo, en algunos casos (la sincronización entre un texto y una imagen estática) la diferencia puede no ser tan clara. ¿Qué combinación de medios es necesaria para que una aplicación pueda llamarse multimedia? normalmente se considera que una aplicación es multimedia cuando se combina al menos un medio discreto con al menos un medio continuo.

El término multisensorial o multimodal hace referencia a un sistema que estimula varios sentidos humanos. Por lo tanto un sistema puede ser multimedia sin ser multimodal.

Características de los sistemas multimedia.

En el contexto de las tecnologías de la información, los sistemas multimedia deben cumplir las siguientes características:

- Controlados por ordenador: la presentación de la información multimedia debe estar controlada por un ordenador, aunque el ordenador también participa en distintos grados en la producción de medios, almacenamiento, edición, transmisión...
- Integrados: los sistemas informáticos soporte de las aplicaciones multimedia deben minimizar la cantidad de dispositivos necesarios para su funcionamiento; tarjetas de sonido, capturadoras/sintonizadoras de vídeo, guantes de realidad virtual, etc.
- Almacenamiento digital de la información: los estímulos que percibimos son magnitudes físicas que varían en función del tiempo y/o del espacio. Para almacenar esa información en un ordenador hay que digitalizarla, proceso que compone dos fases:
 1. Muestreo: se recogen una serie de valores de la señal original a intervalos regulares.

2. Cuantización: cada muestra se redondea al valor representable más cercano, y se almacena como una cadena de bits.

La información en formato binario no es interpretable por el ser humano, por lo que antes de la presentación debe ser transformada de nuevo a formato analógico, con lo que se produce un cierto grado de distorsión (pérdida de calidad de la señal). La distorsión será menor cuanto mayores sean los recursos empleados en la etapa de digitalización (número de muestras por segundo en el muestreo, número de bits empleados en la codificación, etc.), aunque esto originará ficheros mayores. No es necesario que la señal reconstruida sea idéntica a la original, sino que un observador no sea capaz de percibir la diferencia entre ambas (esta es la idea básica utilizada, por ejemplo, en la codificación de música en formato MP3). Muchos de los formatos de compresión de los diferentes medios (gráficos, sonido, etc.) se aprovechan de las imperfecciones del oído, vista, etc. de los humanos que serán incapaces de apreciar la pérdida de calidad de la señal obtenida.

A pesar de este inconveniente de la digitalización, existen muchas ventajas:

- o El almacenamiento de todo tipo de información puede hacerse en un mismo dispositivo.
- o Toda la información puede transmitirse a través de un mismo tipo de red digital, teniendo en cuenta que los medios continuos tienen una importante dependencia del tiempo.
- o Los medios almacenados en formato digital pueden ser procesados de múltiples maneras, y esta es quizá la ventaja fundamental de la digitalización.
- Interactividad: aunque es posible la presentación de información multimedia a un observador pasivo, consideraremos que una aplicación multimedia permite al usuario un cierto grado de interacción. La interacción implica personalización de la presentación de información. Dicha personalización puede ser de distinta naturaleza:
 - o Selección del momento de comienzo.
 - o Especificación de la secuencia.
 - o Control sobre la velocidad (hasta aquí, un periódico lo cumple).
 - o Modificación de la forma de presentación (posición, colores, tamaño de letra...).

- o Entradas por parte del usuario para anotar, modificar o enriquecer la información.
- o del usuario que son procesadas y generan respuestas específicas.

Algunos ejemplos de aplicaciones multimedia.

- El cronoscopio: Es un museo virtual de arte impresionista en el que la interfaz de usuario se basa en la idea de la “línea del tiempo”. El usuario puede ver las obras de los artistas ordenadas cronológicamente, ampliar cualquier obra para verla con más detalle o comparar la evolución de diferentes artistas mostrando simultáneamente sus líneas del tiempo.
- Navegación: Es un sistema de enseñanza de navegación asistida por ordenador.

Combina conceptos teóricos con la simulación de una navegación real. El sistema se basa en una base de datos de imágenes fijas y permite al usuario controlar aspectos como la velocidad, dirección, línea de visualización, niebla, compás, etc.

- En el barrio de St. Gervais: Es una aplicación orientada al aprendizaje de la lengua francesa. Permite visitar el barrio de St. Gervais, en París, escuchar entrevistas con las personas que viven y trabajan allí e inspeccionar diversas fotografías y textos. De esta manera, una base de datos se convierte en un entorno de aprendizaje por exploración.
- Museo del Louvre: Desde el portal web de este importante museo parisino podemos visitar virtualmente las distintas salas del mismo.
- SUMA (SERVICIOS UNIVERSIDAD DE MURCIA ABIERTA): Se trata de una plataforma de formación interactiva y distribuida a través del Web. Para ello incorpora diferentes herramientas multimedia interactivas para facilitar la formación y seguimiento de las clases, como pizarras virtuales, comunicación en tiempo real de audio y vídeo, realización y corrección de ejercicios, corrección de exámenes (exanet), etc.

Software de creación.

Actualmente, existen paquetes de software pensados especialmente para que el diseñador multimedia desarrolle un producto de la forma más rápida y efectiva posible. Estos sistemas se adhieren a diversos paradigmas de desarrollo, aunque hay que tener claro que en el fondo la construcción de un

documento o aplicación multimedia conllevará siempre una actividad de programación más o menos explícita. No será necesario conocer un complejo lenguaje de programación de propósito general o un conjunto de interfaces a bibliotecas de funciones (API's), pero para obtener buenos resultados es preciso saber cómo se construye un programa.

Los paradigmas o metodologías que se distinguen en el cada vez más nutrido mundo de los sistemas de creación multimedia ("multimedia authoring systems") son los siguientes:

- Por guión ("Scripting Language"): Se trata de entornos de programación en un lenguaje simplificado y especializado en el tipo de acciones propias de una aplicación multimedia. Ofrece la máxima flexibilidad, pero el tiempo de aprendizaje y de desarrollo es normalmente el más largo. No son demasiado abundantes.
- Por iconos y flujo de control ("Iconic/Flow Control"): Es el modelo en general más ágil y suele emplearse para prototipado rápido y proyectos de tiempo de desarrollo corto. El corazón de estos entornos es la Paleta de Iconos, que contiene las posibles funciones e interacciones. Una línea de flujo, que suele dibujarse como si de un programa de diseño gráfico se tratara, une los iconos entre sí describiendo los enlaces y la secuencia de funcionamiento. Es uno de los paradigmas más populares. Sus representantes más acreditados son Authorware, de Macromedia y IconAuthor de Asymetrix.
- Por tramas ("Frame"): En este caso también existe una paleta de iconos y se dibujan éstos junto con líneas que los enlazan, pero estos enlaces no definen una línea de flujo de control sino relaciones conceptuales entre ellos. El desarrollo es rápido, aunque los resultados son difíciles de depurar. Los productos que adoptan este modelo son relativamente abundantes. El más conocido es el Apple Media Kit.
- Basado en tarjetas y guiones ("Card/Scripting"): Se basan en un modelo de pila de tarjetas. Una tarjeta sirve de pauta sobre la se colocan botones, campos, imágenes, vídeos, etc. Las reacciones de cada elemento a la interacción del usuario se modelizan mediante guiones escritos que, a modo de lenguaje de programación del estilo del paradigma por guión, permiten pasar a otra tarjeta o realizar cualquier otra acción. Son, junto a los de iconos y flujo de control, los productos más potentes y abundantes. Casi todos heredan su diseño del pionero Hypercard de Apple.
- Al estilo partitura con guiones ("Cast/Score/Scripting"): Se apoya en la metáfora de una partitura musical sobre la que se posicionan sincronamente

los eventos a reproducir en un conjunto de secuencias paralelas. Cada elemento se comporta de acuerdo a un guión que define su interacción con el usuario. Es relativamente abundante. El producto más popular que se adhiere a este paradigma es Director de Macromedia.

- Orientado a objetos, jerárquico (“Hierarchical Object”): Utiliza el modelo orientado a objetos con una representación visual basada en iconos y las propiedades de éstos. Su dominio entraña una cierta dificultad, pero permite construir aplicaciones muy complejas. No es muy común. Ejemplos de este paradigma son mTropolis, de Quark y Dazzler, de Intela Media Ltd.
- Por enlaces hipermedia (“Hypermedia Linkage”): Es del estilo del paradigma por tramas pero sin un entorno capaz de representar visualmente los enlaces entre elementos. Es poco abundante.
- Por códigos de marcado (“Tagging”). Es el más sencillo y se basa en usar un formato de texto enriquecido con etiquetas, como el SGML o HTML, para construir el documento multimedia. El HTML se usa amplísimamente en el “World Wide Web”, aunque las herramientas multimedia suelen trabajar en otros paradigmas más visuales y generar después el texto HTML. El SGML se usa en la construcción de árboles de ayuda. Otro ejemplo de este tipo de códigos se encuentra en el formato WinHelp.

Ordenadores.

En términos informáticos, ya quedan lejos los tiempos en los que la multimedia significaba un hardware altamente específico y tremendamente caro. El advenimiento de la informática personal ha acercado las posibilidades multimedia a los usuarios domésticos.

Es curioso, sin embargo, que los inventores del GUI (Graphical User Interface), el PARC de Xerox, no se dieran cuenta de la potencialidad que tenía aquél innovador medio gráfico de manejar el ordenador con un ratón y abstracciones visuales y transmitieran la tecnología a Apple. A partir de esa primera integración de gráficos que incorporaba un fantástico complemento al texto probablemente nació lo que hoy entendemos por multimedia.

Macintosh.

Al ser el primer ordenador que incorporaba un GUI de forma nativa en su sistema operativo, también es el primero que empieza a incorporar posibilidades multimedia:

- **Sonido.** Desde el primer Mac de 1984 la reproducción de sonido está incorporada en el ordenador, sin hardware adicional. Los modelos de los últimos años (powermacs, quadras, performas) pueden también digitalizarlo.
- **Gráficos.** El hecho de que el Mac sea una plataforma tradicionalmente elegida por grafistas no es casualidad. Una serie de rutinas gráficas llamadas QuickDraw está incluida en ROM en el sistema operativo, y por tanto de una forma extremadamente rápida. Tras distintas versiones de QuickDraw desde la monocromo hasta la de 32 bits de color, a finales de 1995 apareció QuickDraw 3-D con la posibilidad de gestionar gráficos 3d.
- **Vídeo.** En 1991 Apple incorporó la tecnología QuickTime que permite la incorporación de vídeo y sincronización, completando el compromiso multimedia de los Macintosh. El formato QuickTime se comenta con más amplitud en el capítulo "Otros Medios".

Las compañías multimedia de software originalmente empezaron a trabajar con Macs. No sólo el hardware, sino también los programas de desarrollo multimedia se realizaron para Macintosh.

Joystick.

Históricamente se ha utilizado para juegos, de hecho en el mundo real su concepto se ha utilizado desde el principio de los tiempos de la aviación.

Una interesante variante es el TrackPoint que incorporan algunos portátiles (IBM y Toshiba, por ejemplo) que es un mini-joystick con sensibilidad situado entre las teclas.

Tableta gráfica y Touchpad.

Las tabletas gráficas se empezaron a utilizar en aplicaciones de CAD/CAM. Suelen ser tablas planas más o menos cuadradas que se sitúan en la mesa y reconocen la posición de un apuntador electrónico situado, a modo de bolígrafo, sobre ellas.

Su principal ventaja es la sencilla adaptación del usuario, ya que realmente es como escribir o dibujar a mano alzada en papel, algo a lo que los humanos

estamos acostumbrados, con la única limitación del tamaño de la superficie de dibujo y que el dibujo se ve en la pantalla en lugar de en la misma tableta.

Por eso es el dispositivo que permite más precisión gráfica y es el elegido para aplicaciones que necesitan alta precisión como el CAD o el grafismo computerizado.

Tocar sobre la superficie puede ser interpretado de la misma forma que los clicks de ratón. El apuntador puede además tener varios botones que funcionan como los del ratón.

Algunas tabletas funcionan como vectorizadores permitiendo poner un papel ya dibujado por encima de ellas y trazar con el puntero su contorno digitalizando los puntos que lo determinan.

En los últimos años las tabletas tienen además sensibilidad a la presión, con lo que por ejemplo con una presión leve se puede conseguir una línea fina y con una presión mayor se consigue un trazo más grueso.

Escáner

Inicialmente los scanners fueron utilizados junto con software de reconocimiento de caracteres OCR y en aplicaciones de archivo digital. Hoy también se utilizan extensivamente para captación de imágenes color y es fundamentalmente por eso por lo que han llegado a la informática doméstica, encontrándose ya a precios muy asequibles con calidades suficientes. Hay multitud de tipos diferentes de scanners. Los más extendidos son los de mano (manualmente hay que desplazar el scanner sobre el papel), de rodillo (el papel se introduce y el rodillo que gira va captándolo, como si fuera una impresora pero al revés) y de mesa (como una fotocopidora, el papel se introduce por completo y se digitaliza internamente). Se tratarán los escáneres con mayor detenimiento en el tema de imagen.

Otros dispositivos de entrada.

Otros dispositivos de entrada ampliamente utilizados son:

- Tarjeta de sonido (descrita en el tema correspondiente al sonido).
- Lápiz electrónico.
- Pantalla táctil.

- Digitalizador de vídeo
- Digitalizador de audio
- Cámara digital (descrita en el tema correspondiente a la imagen)
- Videocámara digital (descrita en el tema correspondiente al vídeo)
- Teclado MIDI y otros instrumentos.
- OCR.
- Eyetracking.
- Control remoto por infrarrojos.
- Reconocimiento de voz.
- Dataglove.

Dispositivos de Salida.

Monitor.

Entre sus principales características podemos encontrar:

- Tamaño: pequeños (12" a 15"), medios (16" y 17") y grandes (19", 21", ...).
- Resoluciones permitidas (640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024...).
- Profundidad de color permitida (16 bits, color verdadero 24 bits y color verdadero 36 bits).
- Velocidad de refresco (si no es suficiente ocurre el parpadeo, debe estar entre 70 y 100Hz).
- Distancia de punto (dot pitch), la proximidad entre dos píxels contiguos de pantalla.
- Convergencia (convergence), precisión de alineamiento de los tres haces de electrones de los tres colores básicos RGB en cada punto de pantalla.
- Curvatura del monitor (pantalla plana , TFT, LCD, etc).
- Distorsión de la imagen (¿es una circunferencia realmente circular? Todo píxel debería ser cuadrado y las distancias verticales y horizontales entre píxels contiguos deberían ser las mismas).
- Calibrado (ajuste de color mostrado con respecto al que debería mostrar).
- Control de agudeza (sharpness), brillo, contraste.

Impresora.

Podemos encontrar diferentes modelos especializados en función de a que se vayan a destinar:

- **Matriciales:** El sistema de impresión es similar al de las tradicionales máquinas de escribir con una serie de cabezales (9, 12 o 24 agujas) que golpean sobre una cinta empapada en tinta. Se suelen utilizar para la impresión de documentos con copia (recibos nóminas, etc). Su velocidad se suele medir en caracteres por segundo.
- **Inyección:** Emiten chorros de tinta ionizada que se desvía con unos electrodos. Su resolución se suele medir en puntos por pulgada (600x600 ppp) y la velocidad en páginas por minuto (10 ppm).
- **Láser:** Son las más veloces, de mayor calidad y más caras. Usan toner (polvo de carbon) para impregnar una imagen formada en un tambor. Su resolución se suele medir en puntos por pulgada (600x600 ppp) y su velocidad en páginas por minuto (30 ppm).

Otros dispositivos de salida.

Podemos encontrar otros dispositivos de salida, como:

- Tarjetas aceleradoras de vídeo.
- Tarjetas de sonido.
- Sintetizadores de sonido: MIDI y sonido muestreado.

Almacenamiento de datos multimedia

En el campo de la multimedia se requiere comúnmente disponer de grandes cantidades de información para su realización y para su puesta en práctica. En la Figura 3 podemos ver la relación entre capacidad de almacenamiento y velocidad de acceso a la información. Como referencia básica, un libro dispone de unos 10MB de información y para acceder a una determinada materia en él incluida se precisan, aproximadamente, unos 10 segundos. Si se observa la posición de los discos duros (HD), su ubicación en cuanto a capacidad de almacenamiento ya puede ser considerada como importante, al igual que su velocidad de acceso. Si se examina el resto del gráfico se observará cómo la posición de otros medios basados en tecnología láser ofrecen mejores resultados.

Hablaremos en este punto de los soportes de información basados en tecnología magnética, óptica y magneto/óptica de grabación y/o lectura. Estos aportan grandes capacidades de almacenamiento, accesible de

forma rápida y con un bajo coste. Además, los medios ópticos son compactos y fiables (resistentes a manipulación por usuarios no técnicos y en entornos sin un especial acondicionamiento).

DISCOS Y RAID

Los discos en multimedia deben ser grandes y rápidos, para soportar la necesidad de almacenamiento de datos, y para poder almacenar o leer esos datos sobre la marcha.

En multimedia es usual utilizar un RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks), un agrupamiento de discos que funcionan en conjunción. Tiene al menos dos discos y puede configurarse para repartirse la carga de modo que se reduce el tiempo de acceso y se acelera la velocidad de transferencia. También se puede hacer que unos discos repliquen a otros para que, en caso de fallo en un disco, los datos no se pierdan y se pueda seguir funcionando.