

# TEMA 49



**CEDE**

**SISTEMAS Y APLICACIONES INFORMÁTICAS**

*Desarrollo de los temas*

***Sistemas multimedia.***

elaborado por  
EL EQUIPO DE PROFESORES  
DEL CENTRO DOCUMENTACIÓN

## **GUIÓN - ÍNDICE**

- 1. DEFINICIONES DE SISTEMA MULTIMEDIA**
- 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS MULTIMEDIA**
- 3. TIPOS DE INFORMACIÓN DE UN SISTEMA MULTIMEDIA**
- 4. TIPOS DE MEDIOS EN LOS SISTEMAS MULTIMEDIA**
- 5. ELEMENTOS DE UN SISTEMA MULTIMEDIA**
  - 5.1. Dispositivos de entrada
  - 5.2. Dispositivos de Salida
  - 5.3. Almacenamiento de Datos
- 6. APLICACIONES DE LOS SISTEMAS MULTIMEDIA**
  - 6.1. Diseño Web Hipermedia
  - 6.2. Base de datos en los sistemas multimedia
  - 6.3. Documentación multimedia
  - 6.4. Sistemas de Gestión de las bases de datos multimedia

## **BIBLIOGRAFÍA**

- FRATER, Paulissen; DÍAZ, Paloma; CATENAZZI, Nadia; AEDO, Ignacio. **Multimedia. De la Multimedia a la Hipermedia.**
- **Internet.**
- PINTO MOLINA, María; GÁLVEZ, C. **Análisis Documental de Contenido.**
- **Wikipedia.**

## 1. DEFINICIONES DE SISTEMA MULTIMEDIA

Dentro de Sistemas Multimedia pueden entrar a jugar las siguientes definiciones:

**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.

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*”.

Según esta definición tan general, una televisión o un periódico serían dispositivos multimedia, si bien para el desarrollo de este tema nos centraremos en el concepto de **multimedia digital**: entendida como “*la integración en un sistema informático de texto, gráficos, imágenes, vídeo, animaciones, sonido y cualquier otro medio que pueda ser tratado digitalmente*”.

## 2. 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.

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

El almacenamiento de todo tipo de información puede hacerse en un mismo dispositivo.

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.

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, se considera 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:

- Selección del momento de comienzo.
- Especificación de la secuencia.
- Control sobre la velocidad (hasta aquí, un periódico lo cumple).
- Modificación de la forma de presentación (posición, colores, tamaño de letra...).
- Entradas por parte del usuario para anotar, modificar o enriquecer la información.

- Entradas del usuario que son procesadas y generan respuestas específicas.

### 3. TIPOS DE INFORMACIÓN DE UN SISTEMA MULTIMEDIA

#### TEXTO

Es 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).
- Lenguajes de marcas (HTML, etc.) y Metalenguajes (SGML, XML, etc.).

Entre las diferentes fuentes de información de los sistemas multimedia, el texto es el medio básico, por su uso generalizado. Al hablar de texto se engloba conjuntos de letras, palabras, frases, párrafos y páginas, como los que componen esta documentación.

En principio, el texto (considerado como conjunto de caracteres sin parámetros de formato) puede representarse mediante objetos simples, a diferencia de los objetos estructurados necesarios para representar otros medios (audio o imágenes).

#### ***Estándares de texto***

Se entiende por estándar la definición o formato aprobados por una organización a tal efecto o impuestos como consecuencia de su amplio uso y difusión en la industria.

Los estándares se pueden clasificar en:

- **“de facto” (“de hecho”)**: aquellos que se han impuesto, sin ninguna definición formal, sino más bien por su éxito en determinado sector. Por ejemplo, el PC es la plataforma de facto de la gama de ordenadores personales.
- **“de jure” (“por ley”)**: aquellos que han sido desarrollados por organismos oficialmente reconocidos. Existen instituciones dedicadas a estas labores, tanto relacionadas con los gobiernos como desligadas de los mismos.

En el ámbito de los sistemas multimedia el problema es que algunos estándares son menos “estándar” (invariables) que otros y pocos son universales y totalmente cerrados. Por contra, algunos estándares están “abiertos” a posibles modificaciones desde su definición, por lo que la probabilidad de encontrar diferentes versiones de los mismos es bastante más alta que en estándares de facto “propietarios”.

### ***ASCII (American Standard Code for Information Interchange)***

Es el conjunto de códigos que se utilizan para representar los caracteres de la lengua inglesa en formato numérico. Este conjunto emplea únicamente 7 bits para representar cada carácter.

La mayoría de los sistemas informáticos emplean el código ASCII para representar el texto, lo que hace posible la transferencia de datos entre diferentes sistemas.

Por extensión, a los ficheros de texto en formato ASCII se les denomina ficheros ASCII.

### ***Unicode***

El estándar Unicode es un código de caracteres diseñado para codificar texto en su utilización por parte de sistemas basados en ordenadores.

Su diseño está basado en la simplicidad y la consistencia con el predominante conjunto de códigos ASCII, pero que permite la posibilidad de codificar todos los caracteres que se utilizan en prácticamente todas las lenguas escritas del mundo. El estándar Unicode define los códigos asociados a los principales alfabetos utilizados hoy en día: el Latín, Cirílico (utilizado en lenguas como el Ruso, Griego, Hebreo y Árabe) y otros como el Japonés, Coreano y Chino.

### ***RTF (Rich Text Format)***

Es un estándar de codificación de texto y gráficos con formato cuyo objetivo es facilitar la transferencia entre aplicaciones multimedia y plataformas desarrolladas por Microsoft.

La especificación RTF define un formato para intercambio de texto y gráficos que puede ser utilizado por diferentes dispositivos de salida, entornos y sistemas operativos.

RTF utiliza el conjunto de caracteres ANSI para codificar el contenido y formato de un documento, tanto en pantalla como para su impresión en papel.

### ***Adobe PostScript***

Es un lenguaje de programación desarrollado por Adobe Systems Inc.® para describir la apariencia de una página (Page Description Language o lenguaje de descripción de páginas) a una impresora u otro dispositivo de salida, incluyendo elementos como texto, gráficos e imágenes.

Desde su introducción, el lenguaje PostScript se ha sido utilizado en el campo de la edición profesional para realizar impresiones de gran calidad.

PostScript es un lenguaje orientado a objetos de carácter vectorial, que describe las páginas como una serie de objetos geométricos abstractos, es decir, en base a coordenadas, formas, curvas y funciones en lugar de describirlas a un nivel detallado enviando el valor de cada pixel de la página (mapa de bits).

La principal ventaja de los gráficos vectoriales sobre los mapas de bits es que la representación de imágenes puede aprovechar las características de los dispositivos de salida de gran resolución mientras que los mapas de bits no pueden.

### ***Adobe PDF***

El PDF (Portable Document Format) es un formato de publicación electrónica diseñado y licenciado por Adobe Systems Inc.® que se ha convertido en un estándar de facto en la distribución de documentos electrónicos en todo el mundo.

Es un formato de archivo universal que preserva todas las fuentes, el formato, los colores y los gráficos (además de hipervínculos y controles ActiveX) de cualquier documento fuente, sin que importe la aplicación ni la plataforma usadas en su creación.

## **ESTÁNDARES ORIENTADOS A CONTENIDOS WEB**

### ***SGML (Standard Generalized Markup Language)***

SGML fue desarrollado por ISO (ISO 8879) como estándar de lenguaje de marcado generalizado para el intercambio de documentos en soporte electrónico, su almacenamiento y procesado.



### SGML es la base de dos estándares esenciales en Internet:

- **HTML**, el estándar más usado en la realización de páginas Web.
- **XML**, una solución más flexible para la publicación de documentos on-line y para aplicaciones de comercio electrónico.

SGML está especialmente indicado en contextos donde se trabaja con documentos extensos que sufren revisiones frecuentemente y de los que además, es necesario ofrecer diferentes formatos finales (*visual appearance*). Por su complejidad, su difusión no ha alcanzado directamente a los usuarios de los ordenadores personales. Sin embargo, el crecimiento de Internet y especialmente el de la *World Wide Web*, ha hecho florecer el interés en SGML puesto que la Web utiliza HTML, que es una forma de definir e interpretar marcas de formato de acuerdo a las reglas de SGML.

SGML se utiliza para escribir Definiciones de Tipos de Documentos (**Document Type Definitions o DTDs**), que son descripciones de clases de información estructurada. Podemos verlas como un conjunto de reglas que describen las cosas que están permitidas y las que no, en un tipo de documento SGML, de forma que éstos son formateados de acuerdo a un DTD.

Los DTDs no dicen cómo se deben procesar los documentos, esto es, cómo aparecerán por ejemplo en la versión impresa, puesto que ello dependerá finalmente de otras aplicaciones/dispositivos. Por tanto, SGML no especifica ningún formato en particular, sino que sólo dicta las reglas de cómo marcar los diferentes elementos.

Finalmente, estas marcas pueden interpretarse de diferentes formas.

El objetivo principal de SGML es especificar la **estructura** de un documento. A diferencia de otros estándares para documentos electrónicos, SGML ignora las páginas o su apariencia y se concentra únicamente en su estructura, lo que le proporciona toda su flexibilidad y potencia. SGML busca describir la estructura de un documento, basado en el hecho de que el proceso que se haga sobre él (formato final, impresión, búsquedas, etc.) dependerá en gran medida de dicha estructura.

Para toda la información que se maneja e intercambia en los sistemas multimedia el formato SGML constituye la base de estructuración de dicha información.

### **HTML (HyperText Markup Language)**

Es un formato no propietario basado en SGML (*Standard Generalized Markup Language*) es un ejemplo de DTD (*Document Type Definitions*) utilizado en la World Wide Web. En HTML, los títulos, cabeceras, párrafos, etc. están indicados como tales en el documento, siendo posible también la inclusión de enlaces, gracias a las posibilidades hipermedia de este lenguaje. Sin embargo, hay que hacer notar que, dependiendo del visualizador utilizado (Mosaic, Cello, Lynx, Minuet, kfm, Netscape, IE, Mozilla, ...), el aspecto final de los diferentes elementos incluidos en el documento, puede ser diferente.

El formato del documento se especifica mediante pares de códigos de control (también denominados marcadores o *tags*) que indican el inicio y el fin de determinada opción de formato aplicable al texto situada entre ambos. Los códigos de control comienzan con el símbolo “<” y terminan con el símbolo “>”.

### **XML (eXtensible Markup Language)**

XML es un estándar para Web publicado por el W3C (World Wide Web Consortium), la organización encargada de desarrollar y promover la Web.

XML es un estándar para crear documentos electrónicos en Internet. La primera aplicación de XML es crear páginas Web similares a las ya existentes, pero más “inteligentes”. Otros marcos potenciales de aplicación de XML son: mensajes EDI messages, definición de canales (channel definition for push technology), descripción de aplicaciones, intercambio de datos entre aplicaciones, etc.

Para entender XML es útil conocer HTML primero. HTML define todos los marcadores que constituyen la jerga de los elementos que pueden aparecer en un documento y que componen las páginas Web. Estos incluyen títulos, párrafos, hiperenlaces, listas, tablas, imágenes, *applets* de Java, etc.

Lo bueno de XML como estándar es que ya está soportado por herramientas disponibles en el mercado. Por ejemplo, Internet Explorer 7 o superior. Netscape, Mozilla, Opera, ... disponen de analizadores para XML.

Estas herramientas (o componentes en terminología de programación orientada a objetos) son capaces de leer e interpretar documentos en XML para las aplicaciones. Que es una tarea compleja por que debe atender a la definición del usuario y comprobar los posibles errores. De este modo las aplicaciones se desarrollan más deprisa.

En la actualidad toda aplicación multimedia con cierto grado de gestión de información multimedia utiliza documentos en formato XML bien para ser representado en sí misma o bien para intercambiar con otro sistema multimedia.

También son utilizados documentos en este formato con los servicios Web que se utilizan entre sistemas multimedia.

Por último, mencionar que XML está evolucionando de forma importante a través de Web 2.0/3.0.

## OTROS ESTÁNDARES

### ***MHEG (Multimedia and Hypermedia Expert Group)***

El estándar ISO DIS 13522-1 es un estándar propuesto por el ISO JTC/SC29 WG12, el conocido como *Multimedia and Hypermedia Expert Group* o MHEG, del que ha tomado su nombre. Este grupo (el SC29) ha desarrollado diferentes estándares ISO encaminados a la codificación y compresión de datos (como por ejemplo JBIG, JPEG y MPEG), con relación a la representación (codificada) de información multimedia e hipermedia. Está dirigido a aplicaciones interactivas hipermedia y multimedia.

En MHEG, los usuarios proporcionan los datos en diferentes formatos de fichero y él ofrece un método de identificar una amplia variedad de tipos. Este soporte de diferentes formatos de ficheros puede proporcionar un mecanismo de intercambio estandarizado independiente de la estructura de los ficheros.

Permite el intercambio de objetos de información (como unidad básica), tanto en modo de tiempo real como no, en entornos interactivos y sin diferenciar entre entornos de almacenamiento, transmisión o difusión.

Los objetos definen la estructura de la aplicación con independencia del sistema. La idea básica de este estándar es ofrecer medios de intercambio de formatos de ficheros heterogéneos, permitiendo que el usuario tome la decisión en cuanto a los tipos de ficheros que desea recibir y no restringir el formato o las estructuras de ficheros que se utilicen para representar información hipermedia y multimedia, puesto que en sí ofrece un mecanismo estándar de intercambio independiente del contenido o la estructura del fichero.

Para ello se definen unidades de intercambio que agrupan a diferentes tipos de medios:

- **Presentación:** MHEG soporta la reproducción de diferentes tipos de medios (audio, vídeo, texto...). El tipo de medio se identifica para permitir el uso de los recursos y servicios apropiados para su presentación (reproducción, visualización,...). Por otro lado, para permitir la sincronización (en el tiempo y en el espacio), la interacción con los medios y la modificación de la presentación (volumen, tamaño o posición) a través de la agrupación de tipos de medios en una única presentación.
- **Recursos mínimos:** MHEG se diseñó para ser utilizado en sistemas con una baja disponibilidad de recursos.
- **Tiempo Real:** MHEG contempla el intercambio y la presentación de información multimedia en tiempo real.

### ***HyTime (Hypermedia/Time-based Structuring Language)***

Es un estándar ISO para la representación de documentos hipertexto abiertos y es una aplicación de SGML (HyTime está basado en SGML y MHEG tiene modo de codificación compatible con SGML).

Como SGML, no especifica el contenido del documento, sino que proporciona una forma estándar en la que diferentes tipos de información pueden ser combinados. No es un DTD, pero proporciona guías para su elaboración. Por ejemplo, el SMDL (*Standard Music Description Language*) es una aplicación de HyTime.

HyTime proporciona la asociación de objetos dentro de los documentos utilizando hiperenlaces y la interrelación de objetos en el tiempo y el espacio. Un objeto de HyTime no está restringido, puede ser vídeo, audio, texto, etc. Una aplicación HyTime reconoce documentos HyTime y los procesa.

## **GRÁFICOS/IMÁGENES**

Es posible distinguir dos clases de gráficos en función de la forma en que se almacenan los datos de la imagen: **vectoriales y mapa de bits**. Ambos tipos de gráficos constituyen dos filosofías diferentes de abordar un mismo tema: la representación de una imagen o gráfico en un fichero que luego sirva como soporte para el sistema multimedia.

Las imágenes en formato vectorial se componen de objetos. Todos los objetos se construyen a partir de primitivas (que son las instrucciones básicas de dibujo, como por

ejemplo líneas, rectángulos y elipses). Los objetos se pueden agrupar para formar otros más complejos con lo que es posible hablar de la existencia de una jerarquía de objetos.

Las principales propiedades de los gráficos vectoriales son:

- La imagen se compone de distintos segmentos o formas, llamados *objetos de diseño*.
- Los objetos clásicos son líneas, rectángulos, arcos y curvas (las curvas de Bezier son las más típicas), formas abiertas y formas cerradas, texto.
- Cada objeto tiene características (atributos) propias: anchura de línea, color, patrón, relleno (si existe el “interior”).
- Lo fundamental es que estos objetos **retienen** su identidad separada del resto de objetos, por lo que pueden ser manipulados independientemente.
- Si varios objetos se superponen (lo cual es perfectamente probable) existe una relación de profundidad que hace que no se vean las partes ocultas de los objetos que se encuentran “detrás”. En algunos sistemas de diseño/multimedia se puede además graduar el nivel de *transparencia* de los objetos que se encuentran “delante”.

Como consecuencia de esto:

- El gráfico se puede **escalar** sin ningún problema. Esta característica dota a los sistemas multimedia que usen este tipo de gráfico de gran flexibilidad ya que permite a los diseñadores multitud de opciones de representación basándose en una sola imagen.
- El trabajo de edición y modificación de un dibujo “orientado a entidades” es bastante sencillo.
- Los puntos de color sólo se producen para visualizar ese gráfico en la pantalla o en la impresora, y es un proceso que se realiza al final, con lo que la calidad siempre será la máxima posible.
- Igual que en 2-D, esta técnica puede utilizarse en 3-D.

Los gráficos vectoriales pueden dividirse en dos tipos: los que representan dibujos en dos dimensiones y los que son modelos en tres dimensiones que muestran objetos o escenas sintéticas.

La potencia de los gráficos vectoriales es su escalabilidad, ya que en vez de almacenar el dibujo en una escala determinada, almacenan la posición relativa de los vértices de los polígonos que lo forman así como las funciones de las líneas y curvas que los unen.

El caso de los gráficos en tres dimensiones es un caso particular de los gráficos vectoriales, pues aunque el modelo en tres dimensiones se almacena de manera vectorial, el resultado una vez realizada la generación (**render**) es almacenado como un mapa de bits.

Programas como CorelDraw, Adobe Photoshop, están especializados en trabajar con gráficos vectoriales que sirvan para conformar un sistema multimedia orientado a su propósito, como por ejemplo, presentaciones, formación, maqueta, simuladores, ...

El otro formato es el de mapa de bits o *bitmaps* (o *raster graphics*) que son imágenes compuestas de puntos discretos conocidos como píxeles (*pixels* o *picture elements*), donde cada uno de estos pueden tomar cualquier valor dentro de un rango.

La resolución de un *bitmap* viene dada por sus dimensiones, en píxeles, en horizontal y en vertical. Esto es, a mayor número de *pixels* por unidad de área, mayor será la resolución y menos imperfecciones se observarán en la imagen que formará parte del sistema.

La profundidad de color de un *bitmap* viene determinada por la cantidad total de memoria reservada para cada pixel. Así, el número de colores posibles por pixel vendrá dado por 2 elevado al número de bits por pixel. Lógicamente, la correcta visualización de estos vendrá determinada por la capacidad del hardware: la memoria de vídeo.

## CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS DE GRÁFICOS

Las **capas** son una de las maneras más interesantes de trabajar con gráficos.

Las capas permiten la manipulación de dibujos distintos e **independientes** en la misma pantalla. La metáfora de la capa es una especie de dibujo hecho en papel transparente, de modo que deja ver con todo detalle los dibujos situados detrás en otras capas (transparentes a su vez), salvo debajo de los dibujos.

De este modo, las capas se organizan en una especie de “niveles”, desde el más cercano al usuario (y esa capa se verá por completo) hasta el más lejano (que se verá parcial o totalmente tapado por las capas superiores).

Los programas más avanzados de proceso de imagen (como Adobe Photoshop) permiten combinar de modos más complejos las capas, utilizando **máscaras** (*masks*).

Estas máscaras permiten definir qué parte de una imagen es transparente a las demás, e incluso un grado de transparencia.

## FORMATO DE FICHEROS GRÁFICOS

Existen infinidad de formatos gráficos, cada uno con sus ventajas y sus inconvenientes, por ello vamos a describir brevemente algunos de los más utilizados agrupándolos en formatos gráficos bitmaps y formatos gráficos vectoriales.

Algunos de los formatos gráficos bitmap más utilizados son los siguientes:

- **PNG** (*Portable Network Graphics*): otro formato tan potente como el TIFF es el PNG y este formato es casi tan completo como el TIFF y mucho más que el GIF, y al ser de dominio público todo el mundo puede usarlo sin necesidad de pagar derechos de autor a ninguna empresa. Integra características de GIF y JPEG. Este formato es el nuevo estándar para la publicación en Internet que intenta introducir el W3C.
- **PPM** (*Portable Pixmap*): es un formato de *bitmap* que incluye una mínima cabecera, por lo que en tamaño es poco mayor que lo que ocupan los pixels de la imagen. Existen variantes en formato binario y *ASCII*, siendo este último unas cinco veces mayor que el primero.
- **TIFF** (*Tagged Image File Format*) permite trabajar en diferentes plataformas, con cualquier profundidad de pixel y admite diversas opciones de compresión.
- **PICT2**: es la extensión del formato PIC, que permite imágenes de 24 bits de color, y permite agrupar imágenes bitmap y vectoriales.
- **PCX**: es un formato muy próximo al raster, utilizado en plataformas Windows, utiliza compresión RLE.

- **FIF** (*Fractal Image Format*): es un formato desarrollado por Iterated System, basado en técnicas de compresión fractal que se caracteriza por ser uno de los formatos de compresión con pérdidas que mayores niveles de compresión consigue junto a una calidad de imagen muy superior a JPEG. El problema de este formato es la cantidad de CPU que consume la descompresión de las imágenes.
- **BMP** es un formato sencillo de bitmap propio de plataformas Windows. Se guardan rápido pero son muy grandes. Los archivos de mapa de bits tienen una cabecera con sus estructuras y variables para guardar, entre otras cosas, el tipo de archivo, el tamaño en bytes del archivo, el tamaño horizontal y vertical de la imagen, etc.
- **GIF** o *Graphic Interchange Format* es un formato propietario de CompuServe y se desarrolló específicamente para transmisión en tiempo real de gráficos. Utiliza el algoritmo de compresión LZW (*Lempel-Ziv y Welch*) que se basa en reducir el número de píxeles cuando muchos próximos son del mismo color.

GIFs son muy adecuados con dibujos con rango de colores limitado (como los clip-art), no foto realistas o imágenes digitalizadas. El formato GIF define un protocolo orientado a la transmisión e intercambio de datos gráficos on-line de manera independiente al hardware de creación y visualización.

## FORMATOS GRÁFICO VECTORIALES

Algunos de los formatos gráficos vectoriales más utilizados son los siguientes:

- **PS** (*PostScript*): es un formato de fichero basado en un lenguaje de descripción de páginas creado por Adobe, que permite almacenar ficheros gráficos en formato vectorial y que se ha convertido en un estándar en el campo de la impresión. Es alrededor de dos veces el tamaño del *bitmap*, puesto que almacena la imagen como secuencias de bits en formato ASCII. Es posible introducir imágenes en formato *raster* (bitmaps) en tipo de ficheros como una primitiva más de dibujo y en ese caso se denomina EPS (*Encapsulated PS*).



En esencia un fichero en formato *postscript* es un pequeño programa que indica cómo se debe dibujar el contenido.

- **DXF** (*AutoCAD*): se ha convertido en uno de los estándares en software CAD. Es un formato vectorial en el que la información está en formato *ASCII* codificado. Suelen ser de gran tamaño y no permite especificar colores en 24 bits.
- **CDR** (*Corel Draw Drawing*): utilizado en los programas Coreldraw.

Otros formatos son *WMF* (*Window Meta File*), *EMF* (*Extended MetaFile*), *CGM* (*Computer Graphics Metafile*), *AI* (*Adobe Illustrator*), etc.

## FORMATO JPEG

**JPEG** (*Joint Photographic Expert Group*), no es un formato de fichero, en realidad es un algoritmo de compresión de imágenes de color de 24 bits, que pierde datos de la imagen al comprimir. Por eso, se puede parametrizar la compresión, eligiendo la calidad mantenida, y lógicamente disminuyendo el tamaño a la vez que la calidad.

Utiliza un formato de compresión con pérdidas y se obtienen mejores resultados en imágenes reales con muchos colores y en las que existen pocos objetos con características geométricas. Soporta 24 bits por pixel. Y con porcentajes de calidad superiores al 10% no se aprecian grandes pérdidas en la imagen recuperada, debido a que con 24 bits por pixel se representan más colores de los que el ser humano es capaz de distinguir.

Este estándar define una familia de técnicas de compresión para imágenes estáticas continuas (más de dos niveles) en niveles de gris o color. Basándose en el efecto de redundancia psicovisual, JPEG emplea un esquema de compresión con pérdidas basado en una transformación sobre los símbolos.

## HARDWARE PARA GRÁFICOS

A continuación vamos a describir los componentes hardware más significativos relacionados con el tratamiento de imágenes en los sistemas multimedia, como son: **tarjeta de vídeo y escáner**.

### **Tarjetas de vídeo**

Dado que hoy en día los monitores son capaces de mostrar imágenes en alta resolución y *truecolor*, los factores que influyen en las posibilidades gráficas son:

- La cantidad de memoria disponible para la visualización.
- Y la velocidad a la que es posible “dibujar” en los monitores.

Estos factores se controlan a través de las tarjetas de vídeo. Estas son tarjetas de circuito impreso que incluyen una memoria y/o un procesador (o varios) para mejorar las capacidades gráficas de un computador.

Las tarjetas de vídeo son las responsables de mostrar la información en la pantalla del ordenador. Con la llegada de los entornos gráficos, la cantidad de información involucrada en esta tarea ha hecho necesaria la incorporación de un hardware que descargue de este trabajo al procesador central. Con la llegada de las aplicaciones/sistemas multimedia y los gráficos en 3D, la necesidad de hardware se ha incrementado considerablemente, lo que ha llevado a desarrollar una circuitería (que incluye un microprocesador) altamente especializado.

### **Escáner**

Un escáner es un dispositivo que permite la conversión de imágenes en un formato que sea válido para ser procesado por un ordenador. Las imágenes pueden ser fotografías, logotipos, diapositivas, negativos o transparencias.

El escáner es una de las herramientas mas importantes para los sistemas multimedia ya que proporciona el material original con el que trabajar en el sistema.

### **ANIMACIÓN**

Los temas de animación y vídeo podemos considerarlos como una extensión lógica del tema de los gráficos e imágenes estáticas, y que conforman una gran vistosidad a los sistemas multimedia de hoy en día.

Una secuencia de imágenes está caracterizada por su resolución, número de colores y el número de imágenes que se muestra por unidad de tiempo (frame rate), de forma que la impresión obtenida sea la de que existe movimiento. Este último valor debe estar alrededor de las 25 imágenes por segundo para dar la sensación de movimiento continuo.

El término de animación en sistemas multimedia, generalmente se aplica a imágenes que están realizadas mediante gráficos y generadas por ordenador.

La animación en **tiempo real** va generando los fotogramas a medida que son necesarios. La animación **fotograma a fotograma** calcula los fotogramas uno a uno y luego los muestra. A medida que los ordenadores se hacen más rápidos, los algoritmos de generación de imágenes se hacen más complejos, por lo que probablemente siempre existan los dos.

Según cual sea el **origen** de los fotogramas con respecto al ordenador, se distinguen:

- Procedencia **externa**: fotogramas dibujados a mano, o generados a partir de la filmación de un movimiento real (técnica denominada rotoscopia).
- **Algunos** fotogramas son creados en el ordenador. El animador define manualmente los fotogramas principales de la animación (fotogramas clave, cotas o “keyframes”), y el ordenador calcula los fotogramas restantes mediante métodos de interpolación.
- Generación **completa** por el ordenador. Son animaciones procedurales o simulaciones en las que la dinámica del modelo se describe de forma algorítmica.

## VÍDEO

Este componente o elemento de los sistemas multimedia está muy relacionado con lo tratado anteriormente en el ámbito de la animación.

El proceso de creación de video para sistemas multimedia:

Debido al coste en tiempo, espacio, equipo y dinero, el proceso de creación debe estar bien planificado para conseguir el resultado apetecido sin desperdiciar más recursos que los imprescindibles.

El proceso de elaboración de vídeo en los siguientes pasos: **diseño, obtención, digitalización, edición e integración**.

## Diseño (guión)

Igual que en el software, deberíamos diseñar el esquema del vídeo a incluir en nuestra aplicación/sistema multimedia. Para ello suelen usarse distintas técnicas:

**Diagrama de flujo** de la aplicación, indicando todos los puntos donde aparecen vídeos y recogiendo todos y cada uno de ellos, identificando posibles partes comunes y determinando las necesidades siempre antes de empezar a obtener los medios.

**Guión** de cada vídeo a elaborar. Se suele usar mucho el concepto de *storyboard*, que es una especie de desarrollo en viñetas dibujadas a nivel esquemático de lo que va a contener el vídeo.

Los *storyboards* se pueden usar para más partes de una aplicación multimedia (animaciones, efectos gráficos, incluso diseño de interfaz). Cada viñeta puede indicar anotaciones adicionales de voz en off, de música, efectos pretendidos, duración aproximada en tiempo, tipo de plano de cámara, etc.

## Filmación/obtención de los cortes de vídeo y audio

Una vez que está claro que hay que filmar o que vídeos ya filmados hay que obtener, viene el proceso de obtener el material audiovisual que será parte final del sistema multimedia.

## Revisión y digitalización

Previo al proceso de digitalización hay que realizar una fase de revisión donde validar todos los trabajos realizados y que todos los componentes multimedia se encuentren correctamente definidos.

Es conveniente agrupar todo el proceso de digitalización para que todo el material esté disponible cuando después se realiza el montaje.

## Edición/montaje

Este es el proceso más interesante y normalmente el más complejo y consumidor de tiempo de la producción de vídeo.

Los programas de edición no lineal de vídeo actuales, como Adobe Premiere, permiten incorporar de modo sencillo gran cantidad de efectos y posibilidades de edición para acabados semiprofesionales.

En la edición hay que sincronizar el sonido con el vídeo. A menudo para esto se graba sonido independiente del vídeo (voces en off, bandas sonoras, efectos de sonido, etc.). Aunque es un proceso que puede hacerse con posterioridad a elaborar el vídeo completo, en ocasiones es vital considerarlo como una parte fundamental o incluso inicial de la edición.

### Integración

En la integración se hace todo tipo de trabajo adicional al vídeo finalizado. Normalmente esto se refiere a todo el tipo de interactividad que se ha pensado para el sistema multimedia.

Dependiendo del enfoque del mismo la interactividad se centrará mas en unos aspectos que en otros. Por ejemplo se puede pensar en juegos de consola, en sistemas multimedia interactiva para formación, un video musical, ...

### SONIDO

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

- **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.

- **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.

- **Otros sonidos:** que también pueden ser sintetizados o reproducidos.

El sonido es uno de los elementos más importantes, junto con el vídeo, en un sistema multimedia. Como el resto de medios que utilizamos en los sistemas multimedia, el almacenamiento y tratamiento del sonido se realizará mediante técnicas digitales. Esto significa que el sonido, un fenómeno físico esencialmente analógico, ha de ser convertido en una señal eléctrica y después transformado en información digital y almacenado en la memoria de un ordenador.

### **Hardware para sonido**

#### **Tarjetas de Sonido**

El elemento hardware básico para realizar las tareas relacionadas con el sonido en un ordenador es la **tarjeta de sonido**. En los ordenadores personales típicos, las podemos encontrar en PCI (las más frecuentes) e incluso integradas en placa base.

Aparte de las capacidades de muestrear y reproducir sonidos (**ADC y DAC**), la mayoría de las tarjetas de sonido disponen de los **siguientes elementos**:

- **Un chip de síntesis** de efectos sonoros por tabla de ondas o por modulación de frecuencia. Se usa a menudo para emular instrumentos **MIDI** sin necesidad de conectar un verdadero instrumento a la tarjeta.
- **Un mezclador** capaz de seleccionar y combinar las señales procedentes del micrófono, entrada de línea, reproductor de discos compactos, DAC y chip de síntesis, y dirigir esta señal combinada a la salida de altavoces a la de auriculares, o al ADC.
- **Controlador de un lector de DVD.**
- **Procesador de audio, DSP** (Digital Sound Processor). Algunas tarjetas poseen un procesador de audio, capaz de realizar operaciones sobre el audio en tiempo real.

Las tarjetas de Sonido, para relacionarse con el mundo exterior suelen disponer de las siguientes conexiones:

- **Salida Analógica Amplificada para altavoces.**

- **Salida Analógica Sin Amplificar (Line Out).** Esta señal proviene del mezclador y se entrega sin amplificar, para conectar la salida de sonido a un amplificador externo.
- **Micrófono.** Mediante esta conexión se conecta la entrada de la señal del micrófono.
- **Entrada Analógica Auxiliar (Line In).** Esta entrada permite introducir en la tarjeta la señal proveniente de una fuente externa, como una radio, un equipo de música, etc.
- **Conector MIDI/Joystick.** Este conector permite la conexión de un Joy Stick analógico o bien servir de interfaz para la conexión con otros dispositivos MIDI, como teclado, sintetizadores, etc.

### Sonido en Internet

Anteriormente era común ver páginas electrónicas sin animación ni audio, pero hoy en día es común visualizar una página que tenga una animación o se escuche un sonido; esta “**multimediamanía**” en Internet ha obligado tanto a los usuarios como a los diseñadores de páginas a estar al tanto en los diferentes métodos de incrustación de audio en las páginas Web, así como las novedades de software de grabación y/o reproducción.

Esta revolución ha hecho que aparezcan aplicaciones de propósito específico; por ejemplo, los reproductores de audio en tiempo real, plugins de audio/vídeo, e incluso el mismo lenguaje de Java, cuyo uso facilita la convergencia de multimedia en Internet.

## 4. TIPOS DE MEDIOS EN LOS SISTEMAS MULTIMEDIA

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 es muy utilizado en los sistemas multimedia actuales y

que funciona sobre TCP/IP (el protocolo de Internet). 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.

Normalmente se considera que una aplicación es **multimedia** cuando se combina al menos un medio discreto con al menos un medio continuo.

## 5. ELEMENTOS DE UN SISTEMA MULTIMEDIA

### 5.1. DISPOSITIVOS DE ENTRADA

Nombramos brevemente algunos de los dispositivos característicos de entrada de datos:

#### Teclado

Los últimos años empiezan a ver cambios más significativos en el teclado como la posibilidad de partirlo por la mitad para girar un ángulo la parte de cada mano, teclas especiales para Windows, inclusión de otros dispositivos como touchpads o trackballs en el mismo teclado; incorporación de lectores de bandas magnéticas, tarjetas inteligentes con chip integrado para firmar o cifrar mensajes, etc.

Podemos encontrarlos mecánicos, de membrana e inalámbricos (transmisión por infrarrojos en lugar de conexión directa por cable a la CPU).

#### Ratón

Del mismo modo que en los teclados, la funcionalidad básica de los ratones no ha cambiado significativamente, pero sí su ergonomía y las funciones (scroll, simplificación del doble clic, etc.) que se han ido añadiendo.

En tecnología, la mayoría de los ratones trabajan de forma mecánica, comunicando el giro de la bola situada en su parte inferior a unos sensores que captan el movimiento sobre el plano. Hay sin embargo otros ratones de tecnología óptica, que captan el reflejo de una luz emitida por un pequeño LED. Al tener menos partes móviles, este tipo de ratón tiene más vida útil.



Otra variante interesante es la transmisión de datos realizada por infrarrojos en lugar de cable, lo que evita la dependencia de la distancia y el eterno problema de los enredos.

Entre los añadidos a los ratones está la funcionalidad de sus botones. Originalmente con dos botones, a menudo se usa ya un tercero intermedio que puede programarse por software para funcionar de la manera más adecuada para cada usuario (por ejemplo, como doble click o como botón de confirmación o de cancelación).

También empieza a ser habitual la rueda (*wheel*) que permite ser girada en vertical (arriba o abajo) para permitir un desplazamiento arriba o abajo en páginas Web, en procesadores de texto o en cualquier aplicación que normalmente necesitaba un desplazamiento del ratón sobre la barra de desplazamiento vertical. La rueda puede funcionar también como tercer botón.

En las versiones más modernas, existen ya ratones que con giróscopos pueden determinar desplazamientos en el espacio.

### **Trackball**

Es fundamentalmente como un ratón con la ventaja de que no necesita espacio en la mesa para desplazarse. Son bastante habituales por eso en los portátiles. No dan problemas para desplazamientos de toda la pantalla y posibilitan más precisión.

### **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 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.

Los *touchpads* no son más que tabletas manejables con el dedo, sin necesidad de un puntero especial.

### **Escáner**

Inicialmente los escáneres 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.

### **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.
- ...

## **5.2. 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.**

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.
- Impresoras.
- ...

### 5.3. ALMACENAMIENTO DE DATOS MULTIMEDIA

#### 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.

Las tres ventajas fundamentales del RAID son:

- Mejorar la tolerancia a fallos y facilitar la recuperación de datos.
- Aumentar la capacidad de almacenamiento (sin elevar el coste tecnológico).
- Mejorar el rendimiento conjunto (sin elevar el coste).

## DVD

El CD ha llegado a ser un medio universal para el almacenamiento de música, datos y productos multimedia, al tiempo que ha servido de base para un nuevo formato llamado DVD.

El DVD, representa la nueva generación de soportes de información mediante disco óptico para todo tipo de información multimedia.

En la actualidad existen diferentes tipos de DVD, cada uno con una serie de características enfocados al nicho de negocio para el cual ha sido diseñado (música, imágenes, películas, ...).

El DVD es considerado como el medio de almacenamiento de información multimedia mas adecuado y soportado por la mayoría de los estándares del mercado.

## 6. APLICACIONES DE LOS SISTEMAS MULTIMEDIA

### 6.1. DISEÑO DE WEB HIPERMEDIA

No hay unanimidad al respecto de reglas de estilo, aparte de que el propio medio y su dinamismo permite ciertas licencias a priori indeseables para buscar la sorpresa o la novedad.

En general podríamos destacar los siguientes aspectos:

#### **Aspectos generales:**

- Legibilidad de las páginas.
- Resumen de la información más importante al principio.
- Páginas pequeñas.

- Consistencia en las páginas (para esto es conveniente usar una plantilla por cada tipo de página: principales, puntos de entrada de cada nivel, páginas de contenido, páginas de enlaces, páginas con distintos soportes multimedia, páginas de carga de ficheros...). La organización puede obligar a usar normas de estilo.
- Una adecuada estructura de títulos y listas de guiones de acuerdo a la estructura de HTML.
- Un adecuado mecanismo de navegación (barras de índices permanentes, iconos de atrás y adelante, nivel anterior, página principal. Que los iconos sean descriptivos, no siempre “atrás” significa lo mismo). Los frames pueden ser de ayuda para esto, sin abusar.
- Documentos bien jerarquizados (es conveniente hacer un organigrama de navegación como se haría en un sistema de menús tradicional).
- Se suele hablar de “distancia de tres clicks” como máximo deseable para llegar a cualquier punto importante en el sistema.
- Una buena sinergia entre el interfaz del navegador y el interfaz propio de las páginas. Aunque sería conveniente no depender excesivamente del navegador (tener en cuenta la multiplicidad de posibles configuraciones que pueden tener los usuarios).
- Agrupar los botones de acción, y mostrarlos de forma homogénea a lo largo de la navegación.
- Que los iconos sean explícitos en sus gráficos, incluyendo texto descriptivo si es necesario.
- Asegurarse de que los usuarios que anulan los gráficos tienen la navegación posible (si bien puede no ser una *maravilla estética*).
- Indicar siempre dónde se está para evitar en lo posible el “mareo del navegante del ciberespacio”. Si se sale por algún enlace de nuestras páginas sería bueno informar al usuario (hay quien abre una nueva ventana del navegador).
- Los ficheros grandes y los enlaces multimedia deben indicarse con enlaces propios y avisando siempre del tamaño. A veces se utilizan *thumbnails* para enlazar con gráficos o *gifs animados* para enlazar con vídeos.

- Cuando se hacen enlaces multimedia, aparte de las consideraciones de espacio, indicar con enlaces externos dónde se encuentran los plug-ins o las aplicaciones de ayuda por si el usuario no las tiene instaladas.
- En general, habría que intentar respetar todas las características de un buen interfaz multimedia dentro de un entorno de hiperenlaces como es una página Web.

### **Topologías de navegación:**

Los enlaces de páginas son tantos como diseñadores (o más), pero podríamos sintetizar cuatro grandes topologías:

- Lineal.
- Circular.
- En Estrella.
- No lineal: o de otro modo, cualquier otra cosa. Por ejemplo, todas las páginas enlazadas con todas. Este esquema es el más peligroso para el usuario.

### **Enlaces externos:**

Aunque el usuario podrá dejar nuestras páginas siempre que quiera, es bueno controlar desde dónde hará las salidas "propuestas". Por ejemplo puede haber:

- Ningún enlace externo (una vez que entra es el usuario quien tiene que salir). La ventaja es que no se puede perder con otras cosas, pero como contrapartida no le damos ninguna información externa complementaria.
- Todos los enlaces externos en una sola página. Elimina el problema de dar información externa, pero a veces es conveniente acceder a esa información de acuerdo al contexto y no con todas las salidas unidas.
- Enlaces externos pero sólo desde páginas de primer nivel.
- Enlaces externos donde creamos conveniente, sea cual sea su lugar (es decir, ninguna restricción).

## 6.2. BASES DE DATOS EN SISTEMAS MULTIMEDIA

La aparición y desarrollo de la tecnología multimedia ha revolucionado el concepto tradicional de base de datos, entendidas como elementos de información textual y numérica, los cuales a su vez eran organizados de acuerdo a un conjunto preestablecido de normas. Estos componentes se ven enriquecidos por la posibilidad de completar los objetos a los que representan mediante elementos gráficos y/o sonoros, en un entorno integrado. El usuario obtiene entonces una representación compleja, múltiple, de los objetos del mundo real, y de sus categorías de información, que son representados en la base de datos. El ambiente de un sistema de gestión de bases de datos multimedia integra texto, datos, video, imagen (estática y dinámica) y sonido.

La integración de diferentes tipos de información en un único documento pone de relieve la importancia de las tareas de representación del contenido informativo, especialmente la indización de imágenes y documentos sonoros. Los mecanismos de recuperación de información de estos sistemas siguen utilizando, (excepto aquellos más punteros, todavía en fase de investigación) términos como elemento de formulación de requerimientos. La utilización de complejos mecanismos y normas de indización de estos documentos merece cada vez en mayor volumen la atención de los investigadores, por lo menos hasta que se difundan mecanismos de recuperación basados en patrones gráficos o técnicas similares.

En una base de datos multimedia se está trabajando con un marco que no sólo incorpora los datos. Esos datos pueden tener variabilidad espacial y temporal. Por lo tanto, un documento introducido en una base de datos multimedia es una composición temporal, en la cual hay que introducir los diferentes tipos de datos, tanto como las relaciones de configuración y temporales existentes entre ellos. Los datos deben estar sincronizados, controlando tanto su estado como su comportamiento.

## 6.3. DOCUMENTACIÓN MULTIMEDIA

Los documentos multimedia se forman mediante la agregación de objetos de diferentes tipos, objetos que pueden ser de gran tamaño, y llegan a mostrar gran variedad en lo referido a estructura y representación. La representación del documento multimedia busca comunicar de forma efectiva no sólo el documento y su contenido, sino también la semántica, los conceptos subyacentes y la relación entre ellos. Una comunicación de información que siga estas normas tiene asegurado un adecuado nivel de calidad. Por lo tanto, resulta ineludible fijar como uno de los enfoques básicos el análisis de las características de los usuarios humanos del sistema, para lo cual deben analizarse los patrones de comportamiento del usuario en el acceso y comprensión de las estructuras informativas.

Sirva el párrafo anterior como introducción para establecer una primera conclusión: en el momento en el que se comienza a diseñar e implantar una base de datos multimedia, el objeto de trabajo ya no resulta ser el registro tradicional: el usuario está tratando con un documento electrónico. Este ha sido creado procesando los diferentes tipos de información (texto, gráficos, imágenes, datos, imágenes animadas, sonidos) presentes en un almacén o repositorio de información. A esto hay que añadir que tras largos años de implantación y desarrollo de las tecnologías de bases de datos, las organizaciones y empresas disponen de grandes volúmenes de información almacenadas en bases de datos, generalmente en diferentes plataformas y aplicaciones, distribuidas en diferentes localizaciones geográficas. Estas circunstancias exigen que la implantación y explotación de bases de datos multimedia exija dos elementos:

1. La disponibilidad de bases de datos avanzadas, en un entorno de fácil utilización por parte del usuario.
2. El establecimiento de redes de telecomunicaciones de alta velocidad.

#### **6.4. SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS MULTIMEDIA**

De hecho, es la heterogeneidad de los tipos de información que son necesarios en la actualidad una de las razones que ha favorecido, por parte de la industria y los usuarios, el desarrollo de sistemas de gestión de bases de datos multimedia, que han sido llamados también “gestores de información hipermedial”. Las aplicaciones SGBD tradicionales ofrecían limitaciones en aspectos como el acceso complejo a datos, la transferencia de datos con otros sistemas, o la inexistencia de adecuados interfaces de usuario. Como respuesta, se tiende a diseñar e implementar nuevos SGBD que sean capaces de utilizar “inteligentemente” los datos disponibles, e integrar las viejas y las antiguas aplicaciones de forma no traumática.

Una base de información hipermedial tiene varios componentes:

1. Base de presentación: parámetros a aplicar para mostrar la información al usuario.
2. Base de estructura: visión lógica del hiperdocumento, según un modelo.
3. Base de contenido: conjunto de documentos que se integran en el hiperdocumento.
4. Base de utilización: información sobre hábitos y comportamiento de cada usuario.

En este mismo sentido, la concepción de una base de datos multimedia, en su modelo conceptual (correspondiente al esquema conceptual definido por ANSI/X3/SPARC), debe cumplir dos fases:

1. Cognición, centrado en cómo reconocer el mundo real, sus entidades y relaciones.



2. Modelización, centrado en cómo representar los conocimientos obtenidos en la fase anterior, de manera que sean manipulables por la máquina.

A pesar de ser la integración de bases de datos heterogéneas una de las razones del desarrollo de sistemas de gestión de bases de datos multimedia, la industria todavía no ha establecido todavía estándares de formato entre ellas, por lo que se repite la misma situación que en momentos anteriores, entre ficheros de base de datos correspondientes a aplicaciones como Oracle, MySQL, etc. Aunque las aplicaciones tradicionales ya ofrecen “puentes” para compartir sus bases de datos, por el momento esto no es posible en lo que respecta a las bases de datos multimedia. Sin embargo, están comenzando a aparecer en el mercado nuevas aplicaciones que, sin cumplir los requerimientos clásicos de un SGBD, pueden generar documentos multimedia, tomando como base información y datos contenidos en otros tipos de fichero.

Los límites entre la base de datos “real”, y el documento multimedia resultante “virtual”, son difíciles de establecer en el estado actual de la tecnología. Si puede decirse que es posible establecerse un algoritmo que define el proceso de formateo y composición del documento, en dos niveles:

1. Jerarquía lógica del contenido del documento.
2. Jerarquía física del documento formateado.

Esta es la premisa que define la norma ODA (Open Document Architecture) de ISO. En lo que respecta a otros estándares, la norma ISO que define el EDI (Electronic Document Interchange, y su versión EDIFACT), y el protocolo ANSI X.12 están más orientados a la estructura del documento que a sus posibles aspectos multimedia, lo que por el momento dificulta su aplicación real.

La utilización de este tipo de bases de datos, en lo que se incluyen representaciones complejas de la realidad, hace necesario la utilización de dos niveles de organización y de descripción. En primer lugar, un nivel de conocimiento, de metadatos, conceptual y difuso. En segundo lugar, un nivel de datos, concreto y analítico. El concepto clave de las nuevas bases de datos, a partir de la presente década, será “significado”, superando el clásico “dato” o “información”.

Las bases de datos multimedia facilitarán el enriquecimiento de la representación de la información. El documento no se reducirá a la utilización de unas categorías descriptivas, complementadas con la aplicación de un lenguaje documental. La inclusión de nuevos elementos descriptivos de los documentos, como una imagen, gráficos, o complementos sonoros, requerirán la experimentación, el desarrollo y la utilización de nuevos mecanismos de recuperación de

información, de los cuales ya se están utilizando, a determinados niveles, algunos de ellos, como el reconocimiento e identificación de imágenes según esbozos de líneas maestras. La aplicación de representaciones semánticas de la información, seguramente basada en el enfoque orientado a objetos, que incluye tanto los datos como las acciones a ejecutar sobre los mismos o sobre terceros, será uno de los paradigmas a emplear en este entorno.

Una cuestión clave, en los nuevos sistemas de bases de datos multimedia, es el tratamiento de la imagen de los documentos, tanto en lo referido a su almacenamiento, como en lo referido a su procesamiento. De hecho, esta es una de las mayores áreas de expansión de la informática documental en los próximos años, sirviendo como indicador el auge que están alcanzado los llamados SGD (Sistemas de Gestión Documental). Los documentos, en cuyo origen suelen encontrarse en soporte papel, son introducidos en el sistema a través de algún mecanismo de captura, generalmente un escáner. Se almacenan como gráficos (en cuyo caso se pierde la posibilidad de efectuar búsqueda a texto completo), o como texto, mediante la utilización de una aplicación de tipo OCR (Optical Character Recognition), que permite integrarlo como un texto perfectamente manipulable y accesible, desde una perspectiva documental.

Evidentemente, una aplicación que incorpore la segunda posibilidad, o ambas, posee una importante ventaja sobre los meros almacenes de imágenes de documentos.

Esta última cuestión pone de manifiesto que un adecuado sistema de gestión de bases de datos multimedia debería ofrecer herramientas para buscar, recuperar, manipular, ordenar y organizar los textos y las imágenes en un entorno de formato libre, de tal forma que pueda utilizar documentos de muy diverso formato, tamaño y disposición. El sistema de gestión de bases de datos multimedia debería ofrecer lenguajes de descripción de documentos avanzados, permitir el diseño de estructuras de datos muy flexibles, y ofrecer mecanismos de búsqueda altamente efectivos. Como corolario, un sistema de este tipo debería:

1. Encontrar rápidamente la información multimedia, buscando cualquier número de objetos referidos a un contenido de información, en un contexto de texto completo (y, a poder ser, en un contexto totalizador de la información).
2. Conectar documentos según su contenido informativo, relacionando extractos de información relacionada de varios documentos, en uno nuevo.
3. Facilitar el acceso instantáneo a los ficheros pertinentes, incluyendo los mecanismos necesarios de compresión y descompresión para la manipulación de aquellos.
4. Conocer y manipular, por parte del usuario, la estructura misma de la información.
5. Crear relaciones entre grupos de elementos informativos.

Los documentos pueden encontrarse en una única localización, en un computador local, o bien ser el resultado de la integración de datos y representaciones dispuestos en ordenadores dispersos espacialmente. Esta última situación obliga a tratar el asunto de las bases de datos distribuidas. Se está hablando de una única base de datos a nivel lógico, pero de diferentes bases de datos a nivel físico. Esto supone que las aplicaciones deben acceder a diferentes tipos de información, en diferentes estructuras, a través de redes de ordenadores, en entornos sumamente heterogéneos. La necesidad que se deriva del panorama esbozado es la presencia de un diccionario de datos, repositorio general a través del cual se disponen las definiciones estándares de los objetos presentes en toda la extensión de la base de datos.

## **RESUMEN**

Los sistemas multimedia se pueden considerar de aplicación a muchos ámbitos de sistemas diferentes.

Puede ser un sistema multimedia, un juego de ordenador, una película, un CD-ROM en el ordenador donde el usuario interactúe con el sistema, ...

Un sistema multimedia debe de incluir entre sus componentes:

- Texto.
- Gráficos/Imágenes.
- Animaciones.
- Vídeo.
- Sonido.

No tiene porqué incluir todos los componentes anteriores, pero si la gran mayoría de ellos, en función del objetivo para que el que es creado.

---

**EDITA Y DISTRIBUYE:**