

# ¿Qué son los multimedia?

## INTRODUCCIÓN

Hipermedia es, en esencia, una nueva tecnología con una gran flexibilidad para la representación de la información. Tiene el potencial suficiente para llegar a convertirse en un área de aplicación de extraordinario interés, excediendo incluso a las de las bases de datos, procesamiento de texto y hojas electrónicas. Sin embargo, el concepto de hipermedia es comparativamente nuevo y no está todavía claramente definido.

Los términos hipertexto e hipermedia fueron acuñados por Ted Nelson hace algunas décadas, aunque, hasta hace muy pocos años, nadie los utilizaba para describir su trabajo. Recientemente, ha aparecido una relativa profusión de sistemas hipermedias, algunos de los cuales representan bien a esta nueva tecnología, pero muchos son sistemas que ya existían anteriormente y que se han redefinido para caer dentro del concepto de esta popular nueva área.

Para ayudar a clarificar su naturaleza un tanto ambigua, en el primer apartado de este trabajo se ofrece una definición conceptual de lo que representa hipertexto e hipermedia, introduciendo, al mismo tiempo, alguna terminología relacionada. A continuación, se tratan de identificar algunas de las áreas donde la aplicación de las técnicas de hipermedia pueden resultar más ventajosas. En el siguiente apartado, se efectúa una revisión crítica de los sistemas hipermedia en relación con los sistemas de uso tradicional. Con este conocimiento, podemos pasar a definir la arquitectura de los sistemas hipertexto desde el punto de vista *software*.

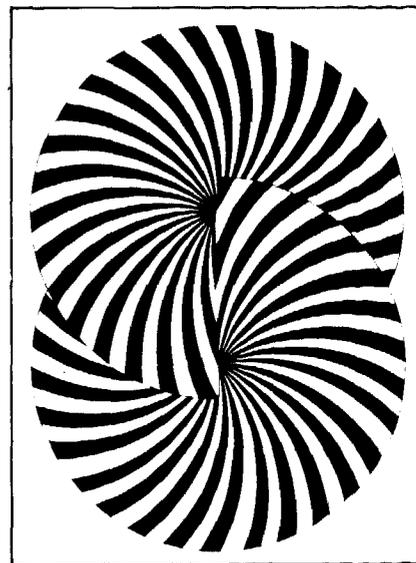
El problema de la navegación es uno de los temas centrales en el estudio de los sistemas hipertextos y, por ese motivo, se analiza de forma específica indicando los problemas que se plantean.

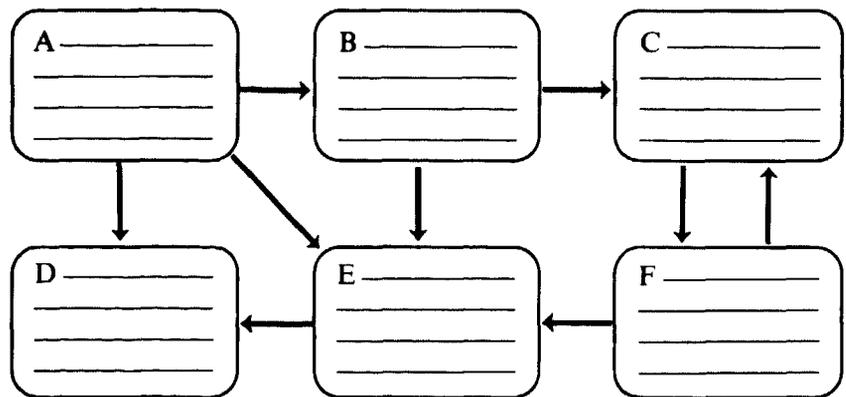
Finalmente, y aunque el futuro casi nunca se presenta como uno espera, trataremos de hacer alguna prospectiva de cuáles son las tendencias más previsibles que se producirán en este campo a corto, medio y largo plazo.

En su conjunto, el trabajo pretende ser un *tutorial* de introducción a los temas de hipermedia, aunque consideraciones de espacio nos impidan tratar algunas otras cuestiones entre las que merecen destacarse una revisión de los sistemas hipermedias actuales y su soporte *hardware*.

## 1. CONCEPTO DE HIPERTEXTO E HIPERMEDIA

La manera más sencilla de definir qué es un hipertexto es ponerlo en contraste con un texto tradicional, como, por ejemplo, este artículo. **El texto tradicional es esencialmente secuencial**, es decir, existe una única secuencia lineal que define el orden en el que el texto se lee. Por el contrario, **un hipertexto representa una red de información textual de naturaleza no secuencial**. No existe un único orden que determine la secuencia en la que el texto se va a leer. La figura 1 muestra un ejemplo. Suponga que comienza leyendo el texto marcado como A. En lugar de tener un único lugar a donde ir a continuación, esta estructura tiene tres opciones para el lector: ir a B, D, o E, y desde E puede ir a D. Como también era posible ir directamente desde A hasta D, este ejemplo pone de manifiesto que pueden existir algunos caminos diferentes que conectan dos elementos de información.





**Figura 1.—Vista simplificada de una pequeña estructura hipertexto con 6 nodos y 9 enlaces**

Una estructura hipertexto presenta algunas alternativas diferentes a los lectores, y el usuario, individualmente, determina qué opción elegir de entre las diferentes que el autor ha preparado.

Como se ve en la figura 1, un hipertexto consiste básicamente en elementos de texto entrelazados. Estos elementos se ilustran en la figura como pantalla de ordenadores, pero puede también ser ficheros, ventanas o cualquier otra estructura de información. **Cada unidad de información en un hipertexto se denomina un nodo.** Y los enlaces son punteros que permiten viajar entre nodos. El número de estos enlaces no está fijo de antemano y depende del contenido de cada nodo. Los enlaces conectan siempre un nodo de partida (ancla) con un nodo destino.

Cuando los usuarios siguen los enlaces a través de la red del hipertexto se encuentran a menudo con la necesidad de retornar a algún nodo visitado anteriormente. La mayoría de los sistemas hipertextos permiten esta facilidad de vuelta atrás.

A partir de estas ideas, Frank Halsz, de Xerox PARC, ha planteado las características que debería poseer en sentido estricto, un sistema hipertexto:

- inclusión de una representación explícita de la estructura de la red de nodos en la propia interfaz de usuario;
- utilización de enlaces bidireccionales;
- permitir enlaces a través de ordenadores (redes de área local, redes internacionales, etc.). Acceso a bases de datos remotas;
- el usuario debe sentir que se puede mover libremente a través del espacio de información, de acuerdo con sus propias necesidades.

La definición tradicional del término hipertexto implica que es un sistema que trata exclusivamente con texto puro. Como muchos de los sistemas actuales también incluyen la posibilidad de trabajar con gráficos y otros medios, existe la tendencia a utilizar el término **hipermedia** para reforzar el aspecto multimedia del entorno. Se aplica, frecuentemente, el término multimedia a cualquier combinación de Texto, Gráficos, Animación, Sonido y Video. De todas formas, en el lenguaje coloquial se suelen utilizar de modo indistinto los términos hipertexto e hipermedia.

A veces es más correcto hablar de «múltiples medios», ya que los diferentes medios se disponen físicamente al lado unos de otros pero no se integran entre sí. **Hipermedia añade a multimedia la dimensión de la integración de medios,** pudiéndose expresar de forma sintética la ecuación.

$$\text{Hipermedia} = \text{hipertexto} + \text{multimedia}$$

---

Es importante señalar que algunos de estos medios introducen de forma explícita la noción del tiempo. De esta forma, el tiempo se une a la programación como un nuevo tipo de datos, planteándose problemas del tipo de sincronización de gráficos y sonido.

Con todo, merece la pena considerar por qué existe en la actualidad un enorme interés por la tecnología hipermedia.

Una de las ventajas más importantes de los sistemas hipermedia es que representan el único método capaz hoy día de integrar tres tecnologías e industrias que hasta muy recientemente ha estado separadas:

- Medio impreso
- Medio televisivo y cinematográfico
- Medio informático

Han existido algunos intentos, anteriores al hipertexto, de mezclar estas tres industrias, como, por ejemplo, la utilización de los computadores en los departamentos editoriales de los periódicos. Pero, en general, cada una de ellas continúa gestionando su medio de la forma tradicional en la que fueron concebidas.

Los sistemas hipermedia permiten editar estructuras de información destinadas al público en general de la misma forma que los libros o los periódicos pero basándose, fundamentalmente, en imágenes en movimiento según la tradición del medio televisivo, y todo ello bajo el control de un computador que permita la interacción del usuario, como, por ejemplo, el sistema NewsPeek (MIT Media Lab - Walter Bender).

Hasta ahora el público, en general, ha estado en el fondo de una pirámide poblada por periodistas y editores que deciden en qué temas deberían los lectores y televidentes emplear su tiempo. Un sistema de noticias basado en computadores pone esa capacidad en manos del individuo. Pensemos, por ejemplo, que, si empleamos una hora al día en ver noticias en TV, pasaremos más de 20.000 horas en esa actividad a lo largo de nuestra vida. Una tecnología que nos ahorre la mitad de este tiempo es equivalente a un gran avance en medicina que aumente nuestra expectativa de vida en dos años. La razón última del gran interés que ha despertado esta nueva tecnología en el gran público es que esta posibilidad es hoy día una posibilidad real.

La revolución informática ha producido, entre otras consecuencias, una extraordinaria explosión de información en la que el individuo se encuentra inmerso y muchas veces perdido. Los computadores podrían resolver estos problemas utilizando técnicas de Inteligencia Artificial (IA) para gestionar la complejidad de la sociedad moderna y encontrar exactamente, en cada momento, aquellas informaciones que el ser humano necesita.

La triste realidad es que la IA no ofrece hoy día nada para hacer esto bien. En este sentido, los sistemas hipermedia son prometedores porque representan una forma de interacción que descansa sobre la **inteligencia natural** para resolver estos problemas. En los sistemas expertos de la IA, la información se codifica en una base de conocimiento legible por la máquina y que requiere la asistencia de especialistas para su actualización.

Un sistema hipertexto está bajo el control del usuario, quien puede adaptarlo a sus necesidades añadiendo enlaces y anotaciones. La mayoría de los otros sistemas informáticos son monolíticos y puede ser modificados sólo por especialistas.

Otra razón muy importante para justificar el entusiasmo existente en relación con el hipermedia es el potencial que presenta para ahorrar enormes cantidades de dinero en ciertas aplicaciones. Ejemplo: la documentación de los aviones F-18

requiere 300.000 pág. de texto impreso y ocupa 68 pies cúbicos, mientras que un CD-ROM la misma información ocupa 0,04 pies cúbicos, lo que supone una mejora extraordinaria en relación con los problemas de actualización y con los costos de envío por correo.

## 2. APLICACIONES DE LOS SISTEMAS HIPERMEDIA

No todas las aplicaciones deberían hacerse con hipertexto. Para determinar si una aplicación resulta apropiada para utilizar esta tecnología, Ben Shneiderman ha propuesto lo que él denomina las tres reglas de oro del hipertexto.

- Un gran volumen de información se estructura en un número elevado de nodos que relacionan entre sí.
- El usuario necesita, en cualquier instante de tiempo, solamente una pequeña fracción de todos los nodos.
- La aplicación requiere que el usuario interactúe con la información del sistema utilizando un ordenador.

A continuación, y de forma muy esquemática, revisamos algunos campos donde se han desarrollado aplicaciones de hipertexto.

### Ciencias de la Computación

- Documentación en línea.
- Leyes de Nielsen sobre los manuales de computadores.
  - 1.ª ley: los usuarios no leen manuales;
  - 2.ª ley: cuando un usuario lee un manual es casi seguro que es porque se encuentra en una gran dificultad.
- Concepto de «just in time learning»: permitir a los usuarios que aprendan lo que deseen cuando realmente lo necesiten.
- Asistencia y soporte técnico al usuario.
- Ingeniería del software.
- Sistemas operativas.

### De tipo Comercial

- Manuales de reparaciones.

*Movie Manual del MIT.*

*IGDS (equipos electrónicos en la US Navy).*

- Diccionarios y libros de referencia.

*Oxford English Dictionary.*

*Manual of Medical Therapeutics.*

*The Electronic Whole Earth Catalog (versión CD-ROM).*

- 9742 nodos.
- 415 megabytes (34 megabytes de texto).

*Webster's Dictionary.*

- Auditorías.

- 30 % del tiempo en una auditoría se dedica a producir, relacionar y revisar lo que en su jerga son los «Audit Working Papers». Esta cifra no incluye el tiempo necesitado para obtener la información (Prince Waterhouse).

- Catálogo de productos, presentaciones, anuncios...

### **De tipo Intelectual**

- Organización de ideas y trabajos cooperativos.
  - Hipertexto es una de las formas más naturales de que se dispone en la actualidad para organizar las ideas de los seres humanos.
  - El trabajo cooperativo puede tener lugar utilizando «correo electrónico» o «conferencia por computador» mejorados con mecanismo de hipertexto.
  - Un ejemplo: *Team WorkStation* (prototipo de la NTTC), que permite a algunos usuarios e interaccionar concurrentemente sobre el mismo espacio de trabajo en un entorno multimedia. La mayoría de los sistemas de conferencia por computador funcionan de forma asíncrona, no requieren la presencia simultánea de los usuarios.
- Periodismo.
- Investigación

### **De tipo Educativo**

Aunque muchas de las aplicaciones analizadas tienen componente obviamente educativo, existen, no obstante, muchas aplicaciones producidas específicamente con esta finalidad.

- El hipertexto se adecua muy bien a los sistemas de enseñanza abierta y a distancia donde se le permiten al estudiante libertad de acción y se le anima a que tome la iniciativa. A título de ejemplo y sin ser exhaustivos, señalamos algunas aplicaciones:

Sistemas Palenque (enseñar arqueología mejicana a niños).

Proyecto Shakespeare (Universidad de Stanford).

Enseñanza de Idiomas.

Literatura clásica griega (Proyecto Perseus).

Libros electrónicos (Manuscritos medievales de Getty Museum).

Sistemas de información en museos.

### **Entretenimiento y Ocio**

- Guías turísticas.
  - La mayoría de las guías turísticas estructuran su información de acuerdo con su tipo y, de esta forma, tienen diferentes capítulos sobre hoteles, museos, tiendas, restaurantes... En contraste con este principio, las guías ACCESS se plantean de acuerdo con la geografía de cada ciudad y describen todo lo que hay de interés en una zona de proximidad dada (por ej., una página de la guía).
- Bibliotecas.

## **3. REVISIÓN CRÍTICA DE LOS SISTEMAS HIPERMEDIA**

Hay que analizar los pros y los contras de los sistemas hipermedia en relación con los medios impresos convencionales y con los sistemas de ordenadores tradicionales a la hora de justificar su implantación. Objetivamente, puede señalarse los siguientes:

### Ventajas de los sistemas hipermedia

#### a) En comparación con los medios impresos:

- pueden mostrar imágenes en movimiento, vídeos...;
- más fácil de actualizar las sucesivas revisiones;
- puede transmitirse por redes telemáticas;
- es más sencillo hacer copias individuales;
- requiere menos espacio físico;
- puede ser compartido por más de un usuario;
- lectura orientada al usuario;
- potencialmente, toda la literatura al alcance de la mano.

#### b) En comparación con los ordenadores tradicionales:

- la semántica de las estructuras de datos está orientada al usuario;
- un único enfoque para manejar datos no estructurados (texto libre), datos semiestructurados (redes semánticas, etc.) y datos estructurados (tablas, etc.);
- no se requieren conocimientos especiales de programación para construir estructuras complejas.

### Desventajas de los sistemas hipermedia

#### a) En comparación con los medios impresos:

- velocidad de lectura 30 % más lenta (con las pantallas actuales);
- gráficos con menor resolución;
- no transportable;
- aprendizaje del sistema y conocimientos «básicos» de informática;
- no existe un estándar para la interfaz de usuario;
- no existe un estándar para la transferencia de datos;
- no hay establecidos canales regulares de publicación: librerías, bibliotecas, ISBN...

#### b) En comparación con los ordenadores tradicionales:

- es posible la aparición de estructuras tipo «spaghetti».
- no existe una definición central de las estructuras de datos.
- no hay un mecanismo sencillo para especificar acciones generales o cálculos sobre los datos.

## 4. ARQUITECTURA DE LOS SISTEMAS HIPERMEDIA

En teoría, se pueden distinguir **tres niveles** en un sistema hipermedia (Campbell y Goodman):

- **nivel de presentación:** Interfaz de usuario;
- **nivel de máquina abstracta de hipermedia:** Nodos y enlaces;
- **nivel de base de datos:** Almacenamiento, datos compartidos y acceso en red.

Ningún sistema hipermedia actual sigue estrictamente este modelo en su estructura interna y sos una mezcla, más o menos confusa, de estos niveles.

- La interfaz de usuario trata con la presentación de la información disponible en la máquina abstracta de hipertexto, incluyendo cuestiones tales como:
  - qué órdenes debería tener disponibles el usuario;
  - cómo mostrar los nodos y los enlaces;
  - si se deben incluir o no mapas de hipertexto.

## 5. EL PROBLEMA DE LA NAVEGACIÓN

Cuando los usuarios se mueven en un gran espacio de información, tal como sucede en un hipertexto, existe el riesgo de que puedan desorientarse o tener problemas para encontrar la información que realmente necesitan. Esta consideración plantea el problema de la navegación en una estructura hipertexto. Existen algunas posibles soluciones al problema de la navegación, entre las cuales la más simple, desde la perspectiva del usuario, puede ser eliminar los requisitos de navegación proporcionándoles un mecanismo de «viaje guiado» por el hipertexto. Sin embargo, un sistema de navegación eficaz debería considerar las siguientes cuestiones:

- ¿Qué hay en este hipertexto?
- ¿Dónde me encuentro ahora?
- ¿Adónde puedo ir?
- ¿Cómo puedo ir allí?
- ¿Dónde he estado ya?

Íntimamente ligada con el problema de la navegación, se encuentra la noción de «estructura del hipertexto», entendiéndose por tal la estructura que realmente percibe el usuario. La naturaleza, objetivo y presentación de la información ayuda a determinar su estructura.

El orden en el que vemos la información viene determinado por cómo se han establecido los enlaces entre los diferentes nodos y que pueden no coincidir con su disposición física. Si la estructura es simple, resultará fácil navegar por el sistema.

Las estructuras más usuales son las siguientes:

- estructura lineal (fuerza al usuario a moverse en «línea recta»).
- estructura lineal con salto (posibilidad de bifurcar a un punto dado);
- estructura arborescente (estructura jerárquica de la información);
- estructura en red (no existe un orden jerárquico estricto).

El modelo tiene su importancia desde el punto de vista de «**normalización**». Analicemos sus características.

### **Nivel de base de datos:**

- Trata con todas las cuestiones tradicionales de almacenamiento de la información que no tienen específicamente nada que ver con el sistema hipertexto.
- Es necesario almacenar grandes cantidades de información de diversos dispositivos de almacenamiento: discos magnéticos, discos ópticos, etc.
- Puede resultar necesario almacenar información en servidores remotos a los que se accede a través de red.
- Independientemente de cómo se almacene la información debe ser posible recuperar de forma muy rápida pequeñas cantidades de la misma.
- Necesidad de manejar acceso multiusuario a la información almacenada.
- Mecanismos de protección, incluyendo copias automáticas de seguridad.
- En cuanto a la base de datos, los nodos y enlaces de hipertexto son simplemente objetos de un determinado tipo sin ningún significado especial.

### **Nivel de máquina abstracta de hipermedia:**

- Es donde el sistema hipermedia determina la naturaleza básica de sus nodos y enlaces, y establece las relaciones entre ambos.
- Es el nivel más apropiado para la normalización de los formatos de importación y exportación de hipertextos. El intercambio de hipertexto es un problema mucho más difícil que el de la simple conversión de los datos componentes de los nodos, aunque en este nivel también se plantean problemas de normalización cuando las informaciones no son simplemente caracteres ASCII (por ejemplo, gráficos).

- El problema es que el intercambio de hipertextos también requiere la transferencia de información del mecanismo de enlace. Por ejemplo, algunos sistemas hipertextos como *Intermedia* tienen enlaces que apuntan a cadenas de texto específicas en el nodo destino, mientras que otros sistemas como *Hyperties* únicamente apuntan al nodo destino como un entidad completa.

- El *U.S. National Institute of Standards and Technology* ha nombrado, en enero de 1990, un comité de normalización para los formatos de intercambio de hipertexto.

**Nivel de presentación:**

- Estructura de marco (aparecen al usuario como un único nodo).
- Combinación de estructura básica.

Con el fin de facilitar la navegación por el hipertexto, el sistema debe proporcionar algunos mecanismos de ayuda que puede constar de muy pocos elementos, tales como dos enlaces (para movimientos hacia adelante y hacia atrás) en una estructura lineal o de algunos elementos que, juntos, ayudan al usuario a navegar fácilmente.

La posición de los elementos en pantalla desempeña un papel importante para que el usuario sepa cómo moverse. Algunos elementos usuales de navegación son:

- Menús.
- Metáforas.
- Nombres de los nodos.
- Indicadores del tipo «usted está aquí».
- Botones que indican movimiento.
- Indicadores de progreso en el trabajo.
- Diagramas de localización.

**6. EL FUTURO DE LOS SISTEMAS HIPERMEDIA**

Es siempre difícil predecir el futuro, pero lo es especialmente en el caso de hipertexto, ya que no tenemos aún suficiente experiencia en el uso real de esta nueva tecnología como para saber hacia dónde derivarán sus tendencias.

En el corto plazo de tres a cinco años, no son de esperar cambios realmente significativos en cuanto a la forma en que se harán los hipertextos si se les compara con los sistemas de hoy día. En este corto plazo de tiempo, es posible que se produzcan, sin embargo, dos grandes cambios en relación con la situación actual:

- la aparición de un mercado de masa para el hipertexto;
- una mayor integración del hipertexto con otros tipos de medios.

Hacia el final de esta década es posible que exista ya una publicación de uso extendido de material hipertexto y que las diversas formas de vídeo, que en la actualidad son algo caras, formen parte de los computadores personales de uso doméstico. Dentro de este plazo de tiempo, es posible que aparezcan soluciones a los problemas prácticos de compatibilidad de datos entre sistemas, y que se encuentren plenamente establecidos los editores y canales de comercialización de documentos hipertextos.

A largo plazo (y como tal entendemos un horizonte de diez a veinte años), algunas personas, como Ted Nelson, confían en ver la aparición del hipertexto global a lo que se ha dado en llamar el «docuverso» (universo de documentos), aunque esto quizá no sea probable, lo que sí parece realista es la aparición de hipertextos y de espacios de información muy grandes, compartidos por universidades y ciertas empresas.



## BIBLIOGRAFÍA

- Akseyn, R., y Halasz, F. (eds): *Topics on Hypertext*, Addison-Wesley, 1991.
- Barrett, E. (ed): *The Society of Text: Hypertext, Hypermedia and the Social Construction of Information*, The MIT Press. Cambridge, Ma, 1989.
- Campbell, B., y Goodman, J.: *HAM: A general-purpose hypertext abstract machine*, Hypertext'87 Papers, pp. 21-32. Campel Hill, NC., 1987.
- Conklin, J.: *Hypertext: An Introduction and Survey*, IEEE Computer, Sept pp. 17-41. (1987).
- Halasz, F. G.: *Reflections on NoteCards: Seve issues for the next generation of hypermedia systems*, Communications of the ACM 31, 7 (July), pp. 836-852. 1988.
- Nielsen, J.: *Hypertext bibliography*, Hypermedia, 1 (1), pp. 74-91.
- Shneiderman, B: *User interface design for the Hyperties electronic encyclopedia*, Hypertext'87 Papers, pp. 189-196. Chapel Hill, NC., 1987.

Sebastián DORMIDO BENCOMO  
Dpto. de Informática y automática. Facultad de Ciencias. UNED