

## Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen.

María Jesús Lamarca Lapuente.

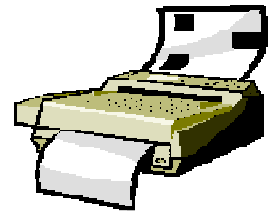
<http://www.hipertexto.info/documentos/estructura.htm>

### Del texto al hipertexto

Desde la invención de la imprenta, el texto impreso en todas sus variantes (libros, folletos, revistas, periódicos, etc.) ha sido el vehículo de transmisión de información y de cultura, por excelencia. Ni siquiera los medios audiovisuales han logrado desbancar el poder de la letra impresa y conviven con ella con igual o desigual ventaja en según qué tipo de información se trate. Según datos del Instituto Nacional de Estadística, solamente en España la producción editorial en el año 2003 aumentó un 7,9% con respecto al año 2002 y, aunque en el año 2004 hubo una disminución del 16% con respecto al 2003, se produjo un aumento de la tirada media por título en un 6,5% (3.530 ejemplares). En 2005 volvió a aumentar la edición con respecto a 2004 en un 5%: 63.551 títulos de libros y folletos y 281.005.000 ejemplares publicados sólo en España en 2005, demuestran que la letra impresa no ha muerto, a pesar del auge, evolución y presencia constante de los otros medios (televisión, cine, radio, etc.) y a pesar del avance exponencial de los soportes digitales.



La denominación "sociedad de la información" tiene su razón de ser. Según un estudio realizado por Peter Lyman y Hal R. Varian de la School of Information Management and Systems de la Universidad de California, Berkeley, la cantidad de nueva información almacenada en todo tipo de soportes como papel, película, soportes magnéticos y ópticos **se ha duplicado en los últimos tres años**. Se calcula que en 2002, el volumen de información recopilada en dichos soportes equivale a medio millón de nuevas bibliotecas cada una con similar tamaño a la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos. La información nueva almacenada en todo tipo de soportes alcanzó los 5 exabytes (5 millones de terabytes). El 92% de toda esa información se almacenó en medios magnéticos, principalmente discos duros.



Mientras que el uso de papel como soporte de almacenamiento de información creció un 36% en los últimos tres años (y ello no sólo debido a la publicación de libros, folletos, periódicos y revistas, sino en mayor medida debido al imparable uso y abuso de impresoras y fotocopiadoras que son las responsables de la mitad de todo el volumen de papel generado), el soporte magnético aumentó un espectacular 80% en ese mismo período.

El medio de información que ha presentado una mayor crecimiento ha sido Internet. En el año 2003, 600 millones de personas en todo el mundo tenían ya acceso a la red. En 2000, la Universidad de Berkeley estimaba que entre 20 y 50 terabytes de información discurrían a través de la World Wide Web, mientras que en 2003, se calcula esta cifra ascendía ya a 170 terabytes, contando únicamente las páginas webs fijas. Este volumen es 17 veces el tamaño de los fondos impresos de la Biblioteca del Congreso. (Para hacernos una idea aproximada de estas nuevas medidas de información, un terabyte equivale a 1.000.000.000.000 bytes que traducidos a un soporte físico como es el papel se materializarían en la tala de 50.000 árboles. La Biblioteca del Congreso de Estados Unidos ocuparía 10 terabytes).

La aparición del hipertexto ha abierto la puerta a un debate renovado sobre los medios. La cuestión se suele centrar en considerar al hipertexto como un nuevo medio en igualdad de condiciones que los medios tradicionales, sin embargo, el hipertexto no es un nuevo medio, sino una mejora tecnológica con respecto a los otros medios y prueba de ello es que el hipertexto, y más concretamente, la hipermedia, integra los medios tradicionales y supone una transformación profunda de todos ellos y, en particular, del texto impreso, subsumiendo las ventajas de la tecnología de la imprenta y añadiendo nuevas funcionalidades a las que ofrece ésta.

En la siguiente tabla se resumen las **diferencias principales entre texto e hipertexto** en relación a distintos factores como son la estructura de la información, el tipo de soporte, los modos de lectura y otros aspectos relacionados con el contenido, uso, etc.

	TEXTO	HIPERTEXTO
<b>Estructura de la información</b>	Secuencial	No secuencial o multisequencial
<b>Soporte</b>	Papel	Electrónico/Digital
<b>Dispositivo de lectura</b>	Libro	Pantalla
<b>Forma de acceso</b>	Lectura	Navegación
<b>Índice/sumario del contenido</b>	Tabla de contenidos	Mapa de navegación
<b>Morfología del contenido</b>	Texto e imágenes estáticas	Texto, imágenes estáticas y dinámicas, audio, vídeo y procedimientos interactivos
<b>Portabilidad</b>	Fácil de portar y usar	Es necesario disponer de un ordenador o un dispositivo especial de lectura
<b>Uso</b>	Puede leerse en cualquier sitio	Para leer se precisa una estación multimedia

El hipertexto no hubiera sido posible sin el desarrollo de la tecnología informática, no existe hipertexto sin la tecnología digital y su tratamiento con ordenadores y a este fenómeno tecnológico se ha sumado el desarrollo de las redes telemáticas. El aspecto tecnológico ha sido, pues, un factor decisivo para el desarrollo de este nuevo sistema de organización y acceso de la información. Pero cabría además preguntarse ¿existe algún factor de tipo conceptual que haya contribuido o haya hecho posible el surgimiento de este nuevo sistema? y ¿existe realmente lo que algunos autores han venido en denominar la nueva racionalidad del hipertexto?



P. Landow y los teóricos de la narrativa y la crítica hipertextual literaria, han puesto de manifiesto la existencia, desde la antigüedad, de una serie de elementos que existían en los libros impresos y manuscritos y que se pueden considerar como elementos precursores del hipertexto. No sólo en los textos antiguos encontramos citas y referencias bibliográficas, notas a pie de página y en los márgenes, índices y sumarios, etc. sino que existen una serie de obras como



diccionarios y enciclopedias, que persiguen una aproximación al texto y un acceso y lectura no secuenciales, sino por asociación o que ofrecen un acceso distinto al texto que se aleja de una lectura y un acceso lineales.

Estos precursores del hipertexto o protohipertextos son:

- Notas a pie de página
- Citas literarias y referencias bibliográficas
- Notas manuscritas y marginales
- Diccionarios y Enciclopedias

El hipertexto hace posible, por un lado, asociar el uso de notas, citas, referencias, glosarios, anexos, etc. al texto principal, permitiendo acceder a todo este corpus de forma simultánea. Y por otro, el hipertexto hace posible la concreción de la gran biblioteca del conocimiento borgiana, esto es, permite compendiar todos los saberes humanos en un gran corpus de conocimientos que ahora puede estar accesible. Se trata del viejo ideal de los enciclopedistas del siglo XVIII y que se remonta a varios siglos antes.

Asimismo, los críticos de la narrativa hipertextual, se apoyan en la existencia de una corriente conceptual -que en los últimos 30 años ha cobrado gran vigencia gracias a las ideas de Barthes, Foucault y los filósofos postmodernos, que ha favorecido la importancia del lector y las denominadas obras abiertas. Estas teorías vendrían a confluír en el hipertexto, ya que éste permite poner un texto en relación con otros textos, analizarlo en contexto y unir obras literarias distintas, aunque se hallen separadas por el espacio y el tiempo. Esto ha dado origen, por un lado, a la existencia de una serie de obras hipertextuales enfocadas hacia la crítica literaria, y por otro, al surgimiento de una nueva corriente narrativa que explora las posibilidades del nuevo medio hipertextual.

El paso del texto al hipertexto se puede analizar, pues, como vamos a hacer aquí, desde 2 perspectivas distintas:


- Perspectiva tecnológica
  - Del papel a la pantalla (dispositivos de lectura y escritura)
    - La escritura
    - La lectura
    - La interfaz gráfica
  - El recorrido tecnológico
    - Del ábaco a la red
    - Generaciones de materiales
  
- Perspectiva conceptual:
  - ¿Una nueva racionalidad hipertextual?
  - La imagen y el texto
    - La dialéctica entre imagen y texto
    - La fusión entre imagen y texto
    - Medios icónicos
    - El diseño gráfico
  - Hipertexto en la literatura (el hipertexto concebido como lectura no secuencial, obra abierta, etc.)
  - De la enciclopedia al hipertexto (el hipertexto concebido como gran enciclopedia del conocimiento. El docuverso)


Aunque ambas perspectivas son a veces difíciles de separar, puesto que están indisolublemente ligadas y se condicionan una a la otra, como veremos a continuación.

---

#### Bibliografía:

-  CANALS, Isidre. "Introducción al hipertexto como herramienta general de información: concepto, sistemas y problemática". *Revista española de documentación científica*, v.13, n. 2, abril-junio 1990.
-  CATENAZZI, N.; SOMMARUGA, L. "Hyper-book: a formal model for electronic books". *Journal of documentation*, v. 50, n. 4, December 1994.
-  CODINA, Lluís. *El libro digital y la www*. Madrid, Tauro Ediciones, 2000. [\[Volver\]](#)
-  CONKLIN, Jeff. "Hypertext: An Introduction and Survey". *IEEE Computer*, September 1987. <http://cs.aue.aau.dk/~kirstin/f7s2005/pdf/conklin.pdf>
-  CUNNINGHAM, D.J.; DUFFY, T.M.; KNUTH, R.A. "The textbook of the future". En MCKNIGHT, C.; DILLON, A.; RICHARDSON, J. *Hypertext: a psychological perspective*. New York, Ellis Horwood, 1993.
-  FRISEE, Mark. "From text to hypertext". *Byte*, October 1988.
-  GARCÍA CAMARERO, Ernesto; GARCÍA MELERO, Luis Ángel. *La biblioteca digital*. Madrid, Arco/Libros, 2001.
-  Instituto Nacional de Estadística (INE) <http://www.ine.es>
-  LANDOW, P. *Hipertexto. La convergencia de la teoría crítica contemporánea y la tecnología*. Barcelona, Paidós, 1995. [\[Volver\]](#)
-  LANDOW, P. (comp.) *Teoría de hipertexto*. Barcelona, Paidós, 1997.
-  LYMAN, Peter and VARIAN, Hal R. *How Much Information? 2003* [http://www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/printable\\_report.pdf](http://www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/printable_report.pdf) [\[Volver\]](#)
-  MacGANN Jerome: *The rationale of hipertexto* <http://jefferson.village.virginia.edu/public/jjm2f/rationale.html>

 NUNBERG, Geoffrey. *El futuro del libro ¿Esto matará eso?* Barcelona, Paidós, 1998.

 RADA, Roy. *Hypertext: from text to expertext.* London, McGraw Hill, 1991.

## ESTRUCTURA de un HIPERTEXTO

Al definir el término hipertexto, hemos destacado como una de sus características básicas, la estructuración de la información de manera multisecuencial. Sin embargo, para hacer posible esta estructura no lineal, es preciso definir de forma clara y precisa tanto la arquitectura formal que subyace bajo la presentación hipertextual, como la propia arquitectura navegacional que se le presenta al usuario.

Bajo el concepto de estructura hipertextual se suelen agrupar 3 conceptos distintos que hacen referencia a diferentes aspectos del hipertexto:

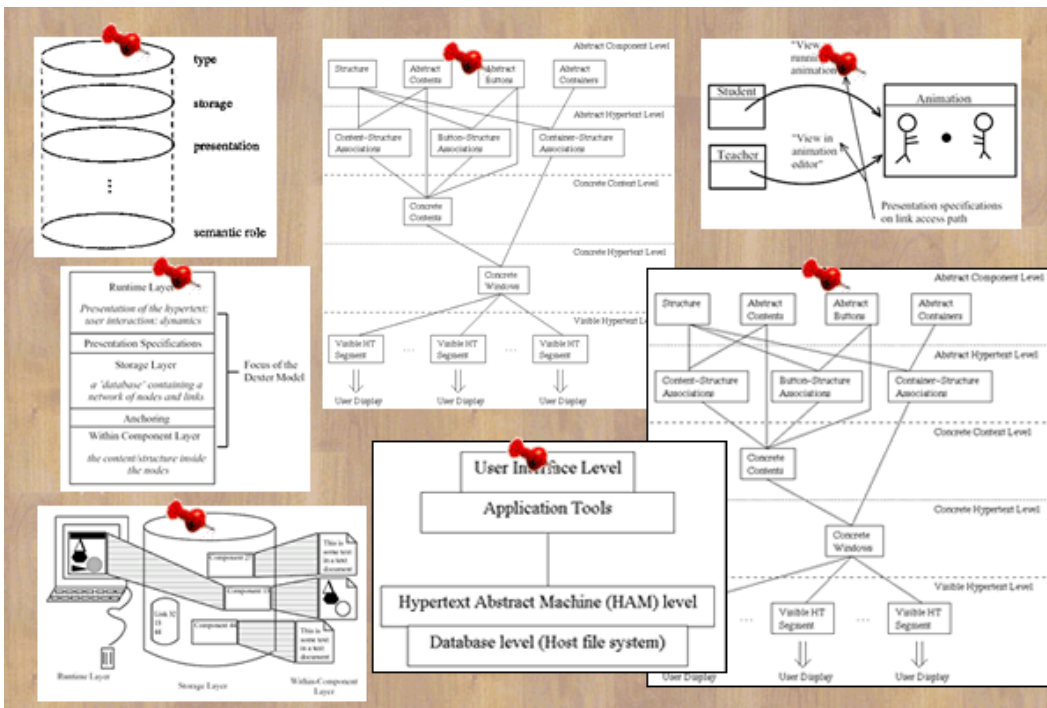
- **arquitectura estructural (nivel lógico):** forma de estructurar los directorios, archivos y documentos que conforman el hipertexto y que permiten establecer relaciones entre ellos. Tiene que ver con la estructura del conocimiento o estructura conceptual de la información ofrecida.
- **arquitectura navegacional (nivel de usuario):** formas y herramientas de acceso a la información y navegación por los nodos de información contenida en los archivos y documentos, generalmente atendiendo a una estructura conceptual o temática
- **arquitectura funcional (nivel físico):** componentes, mecanismos y herramientas esenciales que hacen posible el establecimiento de la propia arquitectura estructural y navegacional del hipertexto. Representa los aspectos de almacenamiento de la información, la morfología de los nodos y sus relaciones, los sistemas y herramientas de hipermedia, las aplicaciones utilizadas y la puesta en marcha dinámica, los lenguajes de marcado para hiperdocumentos y en el caso de hipertexto en la WWW, la relación: servidor Web-clientes web -navegador, etc.



Nos interesan, sobre todo, los dos primeros conceptos, ya que ambos configuran la estructura del hipertexto y suelen establecerse teniendo en cuenta cómo se afectan el uno al otro. El diseño de la arquitectura estructural del hipertexto vendrá determinado por la posible arquitectura navegacional y viceversa.

En general, hay que tener en cuenta que la estructura final de un hipertexto vendrá determinada por una serie de factores de diverso signo como son:

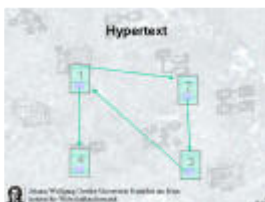
- la estructura del conocimiento
- la estructura de la información
- el tipo de información e interfaz de usuario
- la interrelación entre la información
- la navegación



La estructura de hipertexto se compone de tres **elementos** esenciales: **nodos**, **enlaces** y **anclajes**. Los **nodos** son las unidades básicas que contienen la información, los **enlaces** interconectan los **nodos** vinculando segmentos de información y los **anclajes** sirven para marcar el inicio y el destino de cada **enlace**.

Estos elementos básicos y simples que constituyen un hipertexto dan lugar al desarrollo de estructuras muy heterogéneas y complejas que permiten acceder a la información mediante la llamada **navegación** o recorrido a través de los **nodos**, mediante los **enlaces**.

La estructura de cualquier hipertexto por muy simple o complejo que parezca, puede plasmarse mediante una **representación** gráfica para hacer más fácil su comprensión y estudio. Esta representación es muy útil para analizar los hipertextos y sus relaciones, pero también es un instrumento indispensable para diseñarlos. Un medio de estructurar la información de forma coherente es trazar un diagrama de flujo que incluya los **nodos** y los **enlaces** con sus rutas de acceso y que luego puede servir de guía en el momento de la elaboración del propio hipertexto. La teoría matemática de **grafos** que estudia las conexiones entre una serie de **nodos** y las relaciones entre ellos, se ha convertido en una herramienta imprescindible para estudiar las estructuras en **red**, entre ellas las hipertextuales.



A la estructura básica de cualquier sistema de hipertexto, **nodos** y **enlaces** y al modo de consulta mediante la **navegación**, se han ido añadiendo una serie de funcionalidades, como señala Isidre Canals en **Introducción al hipertexto como herramienta general de información: conceptos, sistemas y problemática**:

- Ampliación de la información de los **nodos** (mezclando **textos**, gráficos, **imágenes** en color y blanco y negro, secuencias **animadas**, etc.)
- **Enlaces** o vínculos cada vez más sofisticadas: bi-direccionales, especializadas, sintácticas, etc.
- Nuevas herramientas:
  - De orientación en la consulta: hojeadores o **browsers**, metáforas, mapas semánticos
  - De anotación y manipulación de la información
  - Integración con otras aplicaciones: sistemas expertos, **bases de datos**, sistemas de **recuperación de la información**

De estas funcionalidades podría establecerse una clasificación funcional de los hipertextos:

**Software** de generación de hipertextos: **Guide**, **Hypercard**, etc.  
**Bases de datos** organizadas como hipertextos

En CD-ROM

Sistemas autóctonos en línea, ya sean bibliográficos o de texto completo

Hipertexto en la World Wide Web, o hipertexto de hipertextos, pues puede incluirlos a todos

La aparición de la World Wide Web convirtió en realidad el verdadero contexto global del hipertexto/hipermedia. Sin embargo, es en la Web donde se plantean los mayores problemas ya que no tiene límites definidos y existe una completa falta de estructura de los contenidos.

La estructura hipertextual es una estructura bastante compleja que integra en sí misma varios tipos distintos de organización de la información: secuencial, jerárquica y en red. En las siguientes figuras, donde se muestran distintos estilos de estructuración de documentos: secuencial, jerárquica y en red, podemos comprobar que el estilo hipertextual es un tipo de estructura que conjuga todos ellos, es decir, una estructura hipertextual incluye (o puede incluir) tanto estructuras secuenciales, como reticulares y jerárquicas.

Documento



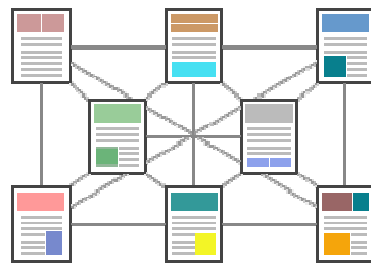
Estilo Secuencial



Estilo Reticulado



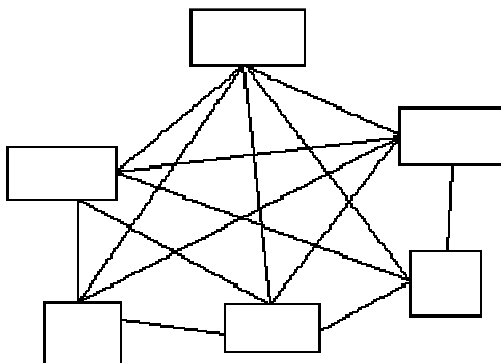
Estilo Jerárquico



Estilo hipertexto

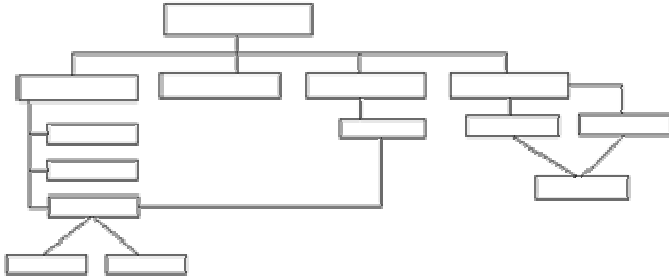
En las estructuras hipertextuales existen, pues, diferentes formas de organizar la información, que van desde la forma más simple de hipertexto que es una unión secuencial entre nodos, pasando por una organización estructurada y otras formas más complejas como puede ser una organización jerarquizada, hasta llegar al grado más complejo de organización hipertextual que es la conjugación o combinación de todos estos tipos de estructuras, el llamado estilo hipertextual propiamente dicho.

La forma más simple del hipertexto es la unión entre nodos, también llamado hipertexto de nodos encadenados. Este tipo de hipertexto funciona como un glosario de acceso aleatorio que posibilita el acceso directo a cualquier nodo en el hipertexto. En el diseño del hipertexto se pueden limitar las conexiones posibles para ayudar al usuario a prevenir el azar.



Hipertexto de nodos encadenados

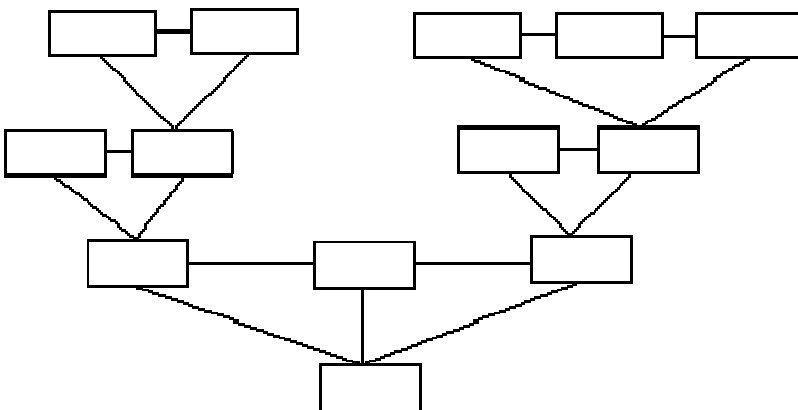
En un hipertexto estructurado tenemos un conjunto de nodos donde no todos ellos están relacionados, así, un nodo puede o no tener acceso a otro u otros nodos. El conjunto de nodos o bloques de información pueden ser estructurados en muy diversas formas, dependiendo del modo en que el diseñador del hipertexto permita la exploración al usuario. Cada hipertexto debe aportar un conjunto de herramientas de búsqueda para acceder a los nodos, que sean acordes con la secuencia de la estructura de nodos. Por ejemplo, los usuarios pueden acceder a un concepto que tiene opciones estructuradas, o ver la definición de un término, una ilustración de éste, o mirar algunos ejemplos.



### Hipertexto estructurado

Un hipertexto jerarquizado posee un diseño más estructurado que el anterior. La diferencia radica en los grados de la estructura. La disposición de los nodos en el hipertexto jerárquico ofrece conceptos más detallados e incluidos bajo conceptos más generales, esto es, los conceptos más generales se desglosan en conceptos más detallados que son relacionados con eventos u objetos individuales.

En este tipo de hipertexto a los usuarios se les permite moverse hacia abajo en la jerarquía para explorar los nodos subordinados del nodo principal. Se pueden mover hacia los lados solamente para buscar términos relativos o sinónimos. Tal restricción permite asegurar que los usuarios recorran completamente las relaciones jerárquicas.



### Hipertexto jerarquizado

Este tipo de estructuras son posibles gracias a la existencia de una serie de elementos que componen un hipertexto y que permiten conectar unos elementos con otros estableciendo relaciones de distinto tipo.

Existe una gran variedad de interpretaciones en la tipología de la estructura de un hipertexto:

Ordinas, Benito, Martí y Salinas en su artículo Modelos de estructuración de material didáctico multimedia utilizados en Campus Extens distinguen 2 tipos de hipertexto/hipermedia según la estructura:

Hipermedia **no estructurado**, en cuya estructura nodo-conexión sólo son utilizadas las conexiones referenciales. Dos nodos están conectados al contener un nodo una referencia a la información contenida en el otro. Proporciona acceso aleatorio desde cualquier nodo a otro con el que esté conectado. La mayor tarea, en relación al diseño, es identificar los conceptos o fragmentos de información indicados y comprendidos en cada nodo. Junto a esto, la estructura organizativa se fundamenta en sistemas similares a los de análisis de textos que analizan libros de texto (lista de

contenidos, índices y palabras clave) para los términos o ideas importantes.

Hipermedia **estructurado**, que implica una organización explícita de nodos y conexiones asociativas. En el diseño de hipermedia estructurado, el diseñador es el que dice si hay una estructura de la materia tratada a señalar en las estructuras de conexiones y estructura de nodos. Hipermedia estructurado contiene series de nodos, cada una de ellas interconectadas e introducidas explícitamente para representar la estructura de la información. Se pueden utilizar para ello varios modelos:

- ❖ **estructura semántica** (refleja la estructura de conocimiento del autor o del experto)
- ❖ **estructura conceptual** (incluye contenido predeterminado por las relaciones entre las taxonomías)
- ❖ **estructuras relacionadas con las tareas** (facilitan el cumplimiento de una tarea)
- ❖ **estructuras relacionadas con el conocimiento** (basadas en el conocimiento del experto o del estudiante)
- ❖ **estructuras relacionadas con los problemas** (simulan problemas o tomas de decisiones).

Rodríguez de las Heras nos habla de arquitectura de bucles abiertos. Cada uno de los nodos o bloques de información forman en conjunto lo que se ha denominado bucles y que, por sus características hipertextuales pueden no ser lineales, sino abiertos y entrelazados entre ellos, lo que significa que comparten nodos.

Leggett en Designing hypermedia for learning cita 5 tipos básicos de estructura del hipertexto:

- ❖ **Literario** (centrado más en las conexiones que en los nodos)
- ❖ **Estructural** (centrado más en los nodos que en las conexiones)
- ❖ **De presentación** (posee algunas características de los estructurales con las limitaciones de separar propuestas realizadas por el autor y hojear los componentes)
- ❖ **Colaborativo** (misma importancia a las conexiones que a los nodos)
- ❖ **Exploratorio** (relación con los colaborativos con el requerimiento adicional de una utilización específica en el uso del interfaz previsto por los autores).

Jorn Barger (quien por cierto, acuñó el término weblog) en HyperJunk: Hypertext theory as if the WWW matters establece 4 tipos de hipertextos atendiendo a su contenido y a la organización de éste:

- ❖ Un primer tipo concentra la información más importante al principio del hipertexto y deja las cuestiones complementarias para los enlaces o zonas periféricas. Está pensado para acceder a información rápida y dejar información menos importante para cuando se disponga de tiempo.
- ❖ Un segundo tipo está pensado para acceder a información de forma escalonada según el nivel de preparación. El núcleo principal del hipertexto estaría formado por la información a nivel del experto, y los enlaces aclararían todas las dudas oscuras o difíciles de entender.
- ❖ Un tercer tipo estaría formado por obras de ficción que ofrecieran distintas soluciones argumentales; este tipo de hipertexto tiene sus propias convenciones de diseño. En las disquisiciones literarias sobre los saltos espaciales y temporales y el concepto de obra abierta, hay que mencionar obligatoriamente a Borges, que en toda su obra recurre a conceptos como "tiempo circular" o "aleph" y cuyo relato *El jardín de senderos que se bifurcan*, publicado en 1941, es una premonición poética de una tecnología posible.
- ❖ Un cuarto tipo serían las ediciones anotadas, que podrían considerarse relacionadas con las mencionadas ediciones genéticas

Bettini, Vittadini y Gasparini en Gli Spazi dell'ipertexto hablan de 3 tipos de estructura en el hipertexto:

- ❖ **Paralela**: los contenidos, a partir de un menú o *home-page*, se dividen en ambientes separados, todos ellos en el mismo plano jerárquico. Estos "capítulos" no poseen conexiones transversales, sólo se puede entrar y salir de ellos pasando por el menú o *home-page*. En este modelo la jerarquización y la interconexión son mínimas.
- ❖ **Galaxia**: los contenidos se organizan en secciones y sub-secciones, con algunas conexiones transversales. En este modelo los contenidos están fuertemente jerarquizados y parcialmente interconectados.
- ❖ **Reticular**: los contenidos se organizan de manera multipolar, sin alguna jerarquía y donde una red de enlaces permite navegar libremente entre todos los textos que componen la red. En este modelo la jerarquización es mínima y la interconexión elevada.

José Luis Orihuela y María Luisa Santos en Introducción al diseño digital diferencian 7 tipos de estructuras hipertextuales principales: lineal, ramificada, paralela, concéntrica, jerárquica, reticular y mixta. Todas ellas se

pueden clasificar según sean cerradas (un único comienzo y un único final) o abiertas (una o varias entradas con diferentes nodos finales).

Otros autores hacen clasificaciones similares, aunque con distintas denominaciones a las antes mencionadas. De esta forma, el modelo básico es la estructura lineal, que puede ser lineal con alternativas y a partir de ahí se van ofreciendo distintos niveles de complejidad: lineal con alternativas y retorno, multilineal si se crean varios nodos de entrada dispuestos en una estructura paralela donde cada nodo se conecta al anterior o posterior; reticular si cada nodo se conecta a un nodo paralelo con la posibilidad de que el usuario pueda volver al inicio desde cualquier nodo, ramificada o arbórea si se trata de una estructura abierta en la que un único nodo de entrada da paso a distintas alternativas que a su vez pueden diversificarse en otras opciones, hasta constituir una estructura mixta con mayor o menor complejidad y en donde se combinarían estructuras arbóreas o ramificadas con múltiples relaciones y ramificaciones tanto jerárquicas como reticulares.

También se han hecho otras subclasificaciones dentro de estos tipos generales, como la denominada estructura arbórea con barreras que es la que se establece cuando se presentan determinadas barreras o condiciones para llegar al siguiente nodo, como por ejemplo que el usuario elija una opción en un formulario, etc. O las denominadas estructura convergentes que son estructura arbóreas en las que todas las alternativas previas conducen a un único nodo a partir de un estrechamiento en la estructura hipertextual.

Algunos autores han hablado de la crisis del hipertexto ([Pastor Sánchez y Saorín Pérez](#)) derivada de la falta de una estructura normalizada hipertextual y de los problemas que sigue planteando el hipertexto: desorientación, falta de normalización en el establecimiento y conceptualización de los [enlaces](#) y las relaciones, existencia de numerosas microestructuras hipertextuales que son incompatibles entre ellas o que no pueden integrarse en red, falta de una estructura formal de [base de datos](#) que normalice el almacenamiento de las estructuras de hipertexto, incompatibilidad entre los distintos sistemas. etc. Algunos de estos problemas han sido, en parte, paliados por la existencia de la [Web](#), pero otros muchos siguen en pie.

El hipertexto no es una mera forma de creación de documentos y de presentación y [navegación](#) por la información, es una [estructura](#) mucho más compleja que se sustenta sobre elementos de muy distinto signo y que deben conformar un todo integrado que tenga en cuenta la estructura interna de la información, su estructura externa, la estructura inmediata de presentación de la información, el contexto físico y psicológico y las posibles necesidades del [usuario](#), etc.

Al hablar de la [arquitectura del hipertexto](#), nos referimos ya a los diferentes modelos abstractos de hipertexto y a los diferentes niveles y capas que establecían los modelos primigenios [Dexter](#), [HAM](#), [Trellis](#), [Formal](#), etc. Estos modelos abstractos tienen su correlato en las aplicaciones reales y así, podemos hablar de 4 etapas en el desarrollo de las aplicaciones de hipertextos:

- Diseño Conceptual
- Diseño Navegacional
- Diseño de Interfaz Abstracto
- Etapas de Implementación.

Los actuales modelos hipertextuales se basan todos ellos en el diseño orientado a objetos porque resulta muy útil considerar los [nodos](#) y [enlaces](#) como objetos y relaciones, respectivamente. Los modelos orientados a objetos se utilizan de forma generalizada en el diseño de todo tipo de aplicaciones informáticas, ya que permiten crear un modelo de sistema de información considerando que su estructura interna está formada por objetos que interactúan entre sí. A cada objeto se le puede asignar unas propiedades específicas (que representa la estructura de la información) y un comportamiento (que representa el procesamiento de dicha información). Los objetos que comparten unas mismas características se pueden agrupar en clases, y cada objeto concreto perteneciente a una determinada clase se denomina objeto o instancia de clase.

Esto se aplica también al diseño de hipertextos y así, en el Diseño Conceptual se realiza un modelo orientado a objetos que representa al dominio de la aplicación en estudio. Luego se construye sobre este modelo un modelo de [navegación](#). Finalmente se definen los aspectos de la [interfaz](#) y de implementación.

Cada modelo navegacional provee una vista subjetiva de acuerdo a diferentes perfiles de [usuarios](#). Durante esta fase se definen los objetos navegacionales que reflejarán los objetos de la aplicación. Los objetos predefinidos para el modelo navegacional son: [nodos](#), [enlaces](#) y estructuras de acceso, que representan diferentes formas de acceder a la información. La principal estructura de [navegación](#) es el contexto navegacional: un contexto navegacional es un conjunto de [nodos](#), [enlaces](#) y otros contextos navegacionales anidados. Puede ser definido enumerando una condición que deben cumplir sus miembros o enumerando cada

uno de ellos. La definición incluye el orden de acceso a los elementos que lo componen y relaciones con otras estructuras de acceso relacionadas. Existen 6 formas básicas de definir un contexto navegacional:

- ❖ Basados en una clase simple: todos los objetos que pertenecen al contexto son de la misma clase de la aplicación
- ❖ Basados en grupo: es un conjunto de contextos, cada uno es un contexto basado en una clase simple de la aplicación
- ❖ Basados en enlaces: los elementos de esta clase son objetos de la misma clase y son seleccionados cuando pertenecen a relaciones 1-n
- ❖ Basados en grupos de enlaces: es un conjunto de contextos en donde cada contexto es de tipo basado en enlace
- ❖ enumeración: los elementos de este contexto son explícitamente numerados
- ❖ dinámicos: los elementos son insertados durante la navegación.

Los nodos son enriquecidos con clases especiales que le permiten al nodo mostrarse con diferentes aspectos de acuerdo al contexto navegacional. Los contextos navegacionales organizan el espacio de navegación, ayudando al usuario a recorrer la información.

Se pueden ampliar las capacidades de navegación de la vista de hipertexto utilizando un modelo de análisis orientado a objetos no sólo para las vistas, sino también para la interfaz. Existen numerosos métodos y notaciones como HDM, RMM, OOHDM, EORM, etc. que permiten diseñar este tipo modelos orientados a objetos, y también hay lenguajes muy completos y complejos como UML o Lenguaje Unificado de Modelado, que facilitan y sistematizan tal labor.

Es muy útil también incorporar nodos que representen la racionalidad de la información. El acceso de la información a través de un hipertexto relaciona ideas permitiendo obtener nueva información, sacar conclusiones, encontrar inconsistencias y conflictos, etc.

Los contextos navegacionales permiten concentrarse en determinados aspectos, filtrando la información que se desea analizar del resto, y permiten relacionar los conceptos del macrosistema, obteniendo información complementaria.

Los problemas que ocasiona modelar el macrosistema a través de un modelo de hipertexto provienen de los dos problemas clásicos de la navegación en un hipertexto: la sobrecarga cognitiva y la desorientación. La información redundante debe ser utilizada con un buen criterio, y se debe ayudar al usuario a elegir la forma en que navega de una manera controlada y consistente.

Este problema se ha atacado a través de los conceptos del modelo navegacional orientado a objetos. Los nodos de la vista de hipertexto pueden responder a un concepto dentro del macrosistema, con una semántica bien definida. Los enlaces derivan a partir de las relaciones que surgen naturalmente del modelo conceptual y como resultado de consultas que definen los contextos navegacionales que agrupan nodos según cumplan algún criterio en común. De esta forma se logra una estructura de navegación fuertemente relacionada al modelo conceptual que representa y el usuario o creador de un hipertexto comprende donde está, a qué nodos puede acceder y cómo hacerlo.

Antes, el usuario gestionaba la información almacenada en su disco duro mediante la metáfora del escritorio (sistemas de carpetas y archivos). Ahora, con el acceso a información distribuida en la Web, ya no tiene sentido almacenar grandes cantidades de datos en el disco local, pues se puede consultar en línea sin necesidad de ocupar espacio en el disco. Los documentos que se utilizan ya no son sólo los almacenados, y la metáfora de organizar el escritorio de trabajo ha quedado obsoleta y ha sido sustituida por la nueva metáfora de la navegación hipertextual.

La interfaz de la World Wide Web se ha hecho tan popular que está invadiendo el mundo del PC e incluso Windows ofrece como opción la utilización de los enlaces y el sistema de exploración del web para la navegación interna por el disco duro. Este sistema también está siendo utilizado de forma masiva en las nuevas aplicaciones ofimáticas que integran el sistema de hipertexto en sus programas: los documentos de Word y Excel permiten crear enlaces a otros documentos sin importar si están en el disco duro en el que se trabaja, en otro de la red local o en un servidor externo; la ayuda de Windows o los nuevos editores de libros electrónicos (e-books), muchos documento PDF y otras aplicaciones, poseen estructura hipertextual con enlaces de unos documentos a otros, de unos capítulos a otros. E incluso, la tecnología de los discos ópticos de almacenamiento (CD-Rom o DVD) comparten las características de las interfaces web en cuanto al diseño y

además integra el multimedia con el dinamismo de los enlaces, que no sólo son internos sino que también salen a la red.

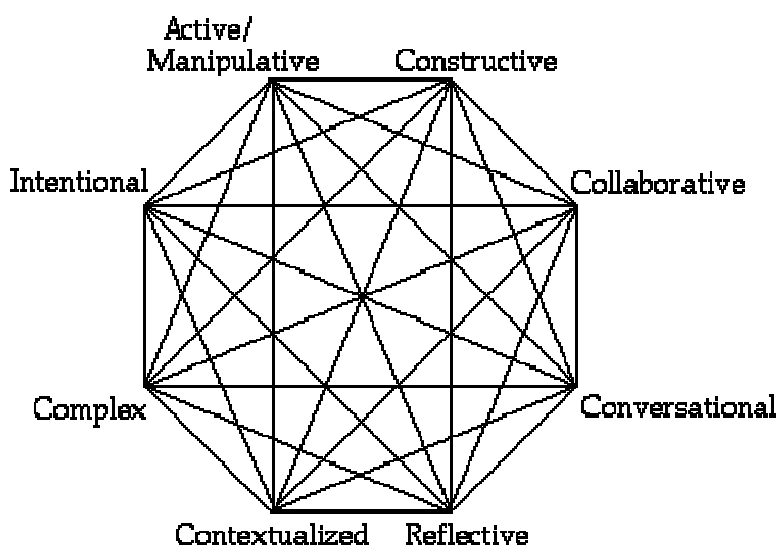
La interfaz de navegación no debe limitarse, pues, a la parte visible de la información en un momento dado, sino que constituye una estructura más compleja que debe ser capaz de ofrecer al usuario el acceso a la parte del documento que le interesa y en la forma que desea. Así pues, se necesita una gramática de construcción y consulta sumamente compleja, pero que se presente de forma sumamente sencilla de cara al usuario y que sea lo más normalizada posible. Un buen hipertexto debe suministrar herramientas de uso sencillo y fácil para que el usuario sepa en todo momento en dónde se encuentra y hacia dónde puede ir. Estas herramientas útiles para la navegación por el sistema se refieren tanto a la estructura de navegación, como a las relaciones semánticas del contenido, las características generales de la interfaz del usuario y la planificación general del hipertexto.

La idea fundamental que subyace a las diferentes clasificaciones de las estructuras hipertextuales es la importancia que se da a que el usuario no se pierda o desoriente en el sistema. La diferencia radicaría básicamente en la libertad de movimientos que se concede al usuario, es decir, el nivel de interacción permitido.

La complejidad de la estructura del hipertexto viene determinada no sólo por el tamaño total del hipertexto o por el grado de conexiones que contenga tanto en relación a la granularidad (o número de nodos que cuelgan del nodo raíz: esto es, profundidad) como en relación al número de nodos de un determinado nivel, esto es, extensibilidad o amplitud), sino que también está determinada por la existencia de una serie de variables como si existe sólo texto o aparecen otras morfologías como gráficos, audio, vídeo, etc; si se apoya en una o varios soportes de almacenamiento (CD-ROM) y/o en las redes telemáticas; si aparecen herramientas de navegación y otros mecanismos de interacción más o menos complejos, si existen características dinámicas, si hay bases de datos vinculadas para poder realizar búsquedas y obtener resultados dinámicos, etc.

El grado de interactividad es, pues, otra de las variables que influyen en la estructura y complejidad de un hipertexto. La interactividad puede ser muy baja (simple navegación) o muy alta (autoría, resolución de problemas, participación en la base del conocimiento, etc.) dependiendo de múltiples factores. La interactividad influye no sólo en la conducta del usuario, sino también en el entorno (el sistema puede ser utilizado para recuperar información o como herramienta de colaboración, o incluso puede tratarse de una herramienta constructiva donde el usuario pueda participar en la elaboración de conocimiento).

Para el diseño de distintos entornos, véase Design of Constructivist Learning Environments(CLEs) en <http://www.coe.missouri.edu/~jonassen/courses/CLE/>, donde se presentan ejemplos de diseño y herramientas de estos entornos.



**Fuente: *Designing Constructivist Learning Environments.***

<http://www.coe.missouri.edu/~jonassen/courses/CLE/>

En resumen, lo primero que debe considerar el autor de un documento hipertextual es, precisamente, si conviene que la información que va a presentar tenga una estructura hipertextual, puesto que no siempre

resulta la manera más adecuada de presentar la información; conviene que se den algunas condiciones iniciales:

que haya un cuerpo amplio de información organizada en numerosos fragmentos  
que los fragmentos estén relacionados entre sí  
y que los usuarios necesiten tan sólo una parte de algún fragmento cada vez.

Si no es así, y siguiendo a Shneiderman cuando se refiere a sus "reglas de oro del hipertexto", probablemente resultará más cómoda la lectura lineal en lugar de ir de enlace en enlace buscando la información que sigue a la ya leída.

El segundo planteamiento se refiere a la estructura en sí misma, a cómo organizar la información que se ha decidido presentar bajo esta forma, y al propio diseño que se va a adoptar.

El creador de documentos hipertextuales debe tener en cuenta que:

- ❖ un número demasiado amplio de enlaces en cada fragmento abruma al lector,
- ❖ los fragmentos demasiado largos hacen la lectura pesada y anulan la interactividad que se propone el hipertexto,
- ❖ la necesidad de recorrer demasiados enlaces para llegar a la información buscada desorienta al lector,
- ❖ un índice pobre o mal construido puede dificultar al lector la elección del camino correcto para determinar qué información contiene el documento y para llegar a su destino.

Los sistemas de gestión de hipertextos son unas muy útiles herramientas de autoría y de manipulación de hipertextos, diseñadas para acometer acciones como la importación de documentos o de nodos, la edición de enlaces, la exportación de colecciones de documentos, nodos o enlaces; la generación de bases de datos completas, la generación de índices y de tablas de contenido de forma automática, además de que facilitan la generación y tratamiento de un gran número de estructuras hipertextuales distintas.

Las principales herramientas con que debería contar todo hipertexto son:

- ❖ **Herramientas de representación de la estructura de la información documental:** se precisa no sólo una estructura coherente de los documentos y de los enlaces, sino también alguna forma de representación de ésta para que el usuario pueda acceder a la información no sólo a través de los documentos que la contienen, sino también a través de cualquier elemento que lo referencie. Se trata de representar de algún modo la estructura jerárquica o la estructura documental propiamente dicha - no la estructura semántica- del hipertexto, es decir, reflejar la estructura de los nodos más amplios o genéricos que contienen las diferentes partes o nodos específicos, de forma similar a las secciones, capítulos, etc. de un texto.
- ❖ **Herramientas de navegación:** es necesario representar de forma visual y gráfica (esquemática, iconográfica, etc.) el conjunto de la red hipertextual. Para ello, son muy útiles los mapas de navegación que funcionan a modo de brújula para ayudar al usuario a moverse por el hipertexto. Los diagramas de representación permiten no sólo anticipar las características de la navegación del hipertexto, sino que también facilitan el diseño para la creación del hipertexto. Los navegadores o visualizadores de páginas web, a diferencia de la mayoría de las aplicaciones informáticas actuales, no han recurrido a la manida metáfora del escritorio de trabajo y sus carpetas para organizar la información, sino que han querido emular la forma de conocimiento humano reflejado en el hipertexto: la información se presenta como nodos dentro de una red en la que una idea lleva a otra y esta a otra diferente. Sin embargo, el sistema sería un caos si no existieran formas de organizar la información en una forma lógica y con posibilidad de conocer en todo momento dónde se está y cómo se ha llegado hasta ahí.
- ❖ **Herramientas que permitan la creación de una red semántica:** además de las conexiones y enlaces entre documentos y fragmentos textuales, es preciso establecer las relaciones semánticas entre los distintos temas. Una posibilidad es gestionar el hipertexto a través de un tesauro, ontología o cualquier otra herramienta semántica. Y, por supuesto, una de las herramientas más útiles en este sentido, es la creación y utilización de mapas conceptuales y su puesta en servicio para que pueda ser utilizada por los usuarios.
- ❖ **Herramientas que posibiliten guardar y almacenar la dirección y localización de los documentos a los que se ha accedido,** mediante el registro de marcas, favoritos o bookmarks, para su posterior acceso directo.
- ❖ **Herramientas que permitan definir los enlaces con indicación del punto de destino:** el usuario debe poder visualizar el destino o destinos posibles de cualquier enlace para saber hacia dónde se desplazará en caso de optar por esa conexión.

- ❖ **Herramientas que permitan la creación de un histórico de navegación:** para que el usuario pueda tener constancia del camino recorrido tanto sobre la red de documentos como sobre la red semántica, y poder así volver en cualquier momento, sobre algún paso del camino recorrido.
- ❖ **Herramientas para la Recuperación de la Información:** se pueden incluir buscadores y otras herramientas de búsqueda y consulta tanto dentro de la propia red hipertextual como en el resto de la Web. Aunque algunos sistemas de gestión de hipertextos permiten la creación de bases de datos de forma sencilla para dar soporte a estas herramientas de búsqueda y recuperación de información, el sistema puede convertirse en algo muy complejo si utilizamos otro tipo de elementos como conectividad a bases de datos complejas para poder servir la información desde diferentes perspectivas y ofrecer otros servicios añadidos tales como seguridad, integridad, minería de datos, etc. Estas herramientas pueden pasar a formar parte de las interfaces de programación, aplicación y acceso a datos, mucho más complejas que las interfaces de simple presentación.

## Elementos de un Hipertexto

En un hipertexto, la base de la información está constituida por una red de nodos textuales (o gráficos) que sirven de enlace para llegar a otra información que puede hallarse bien en el mismo documento, bien en otro diferente.

En la estructura de un sistema de hipertexto se identifican cinco tipos de componentes esenciales:

- ❖ Los **documentos**, entendidos como conjuntos de información independiente que se presentan como una unidad. En un entorno automatizado suelen coincidir con los archivos. En el ámbito de una estructura hipertextual, podemos definir un **documento** como un conjunto de información independiente, que siempre aparece junta, y que constituye una unidad de almacenamiento o archivo. Un documento equivale a un archivo individual. Un documento puede contener varios nodos, e incluso, ser un nodo. Cuando tenemos varios documentos que componen un hipertexto, se habla de documento hipertextual o hiperdocumento.
- ❖ Los **nodos** son los elementos que contienen la información y son las unidades básicas del hipertexto. Se trata de las porciones de información (palabras, frases, imágenes, etc.) que entran en relación con otros nodos a los que proporcionan acceso. Cada nodo pertenece únicamente a un documento.
- ❖ **Enlaces:** interconectan nodos. Se trata de las conexiones o vínculos que se establecen entre segmentos de información, es decir, entre los nodos que relacionan los documentos.
- ❖ **Anclajes de los nodos:** inicio y destino de cada enlace. Un enlace puede apuntar a referencias en el mismo documento, en otro documento en el mismo sitio web; a otro sitio web, a un gráfico, vídeo o sonido.
- ❖ **Mapas de navegación:** meta-nodos, con información sobre otros nodos. Pueden ser índices, trayectos o sumarios.

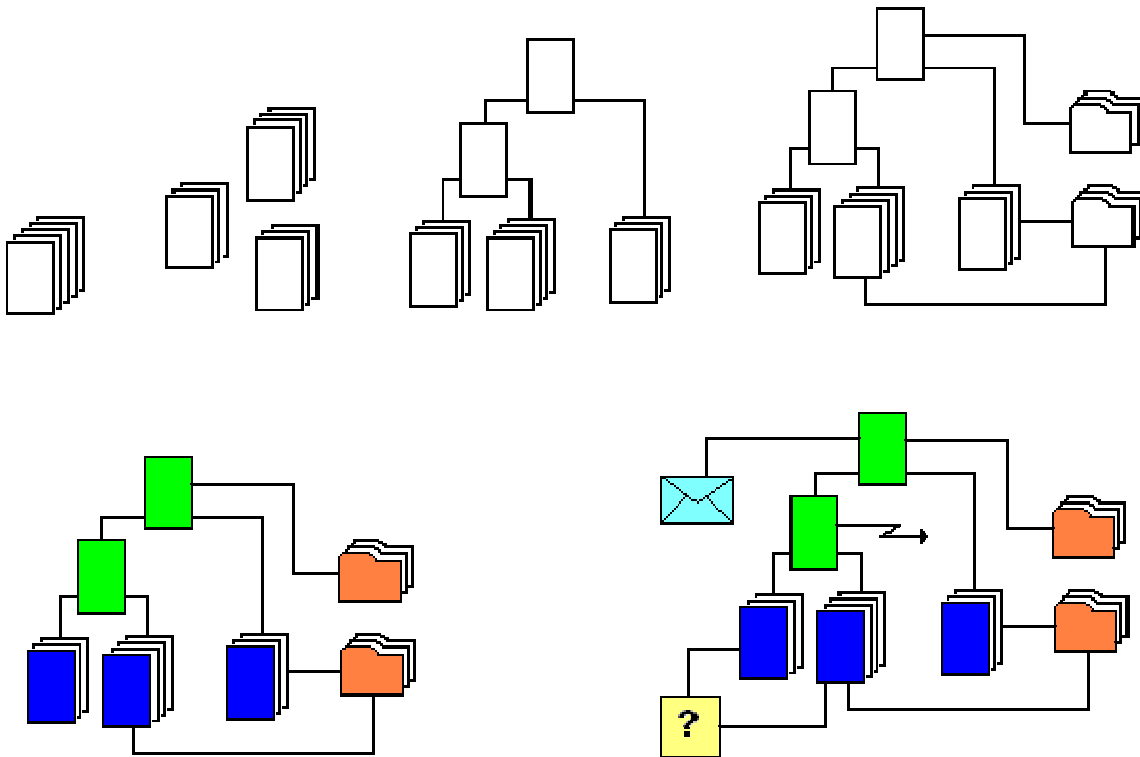
Estos elementos básicos se pueden complementar con otros muchos que combinen las dos formas básicas de acceso a la información: la navegación y la recuperación de información. Así pues, además de los elementos anteriores, un sistema hipertextual puede tener también como elementos:

- ❖ **Un sistema de navegación:** conjunto de herramientas de navegación
- ❖ **Un sistema de búsqueda y recuperación**

Estos sistemas tienen como función ayudar a mejorar la navegación y favorecer el acceso a la información por parte del usuario. Se trata, pues, de introducir otros mecanismos que ofrezcan una serie de funcionalidades que permitan la interacción del usuario en distintos sentidos: navegar, buscar, comunicarse, etc. Por ejemplo, la Web ofrece la posibilidad de que éste participe en el flujo de información, no solo accediendo a ella, sino haciéndole participe del proceso de generación. Uno de los mecanismos más básicos de este tipo es la inclusión en una página web de una dirección de correo electrónico para que el usuario pueda dirigir allí sugerencias o consultas. Otra herramienta pueden ser los formularios para facilitar al usuario el envío o solicitud de algún tipo de información utilizando una plantilla ya elaborada que sólo tiene que rellenar y enviar mediante un clic de ratón. Los formularios se utilizan, por ejemplo, para realizar búsquedas de todo tipo bien sea en el propio hipertexto o en toda la Web, o en un catálogo en línea de una biblioteca, un catálogo colectivo, etc. Otra forma de interacción más plena es la participación del usuario en un foro de discusión al que se puede permitir el acceso desde la propia página web.

En resumen, la estructura de un hipertexto puede ser muy variada, aunque siempre existen unos elementos básicos. Las siguientes ilustraciones muestran, paso a paso gráficamente, el proceso de construcción de un

hipertexto: partiendo de un conjunto de documentos se establecen los nodos y los enlaces entre ellos, se fijan distintos tipos de conexiones marcando diferentes puntos o anclas de origen y destino, y se desarrollan mapas de navegación y otras herramientas que ayuden a la navegación, orientación, búsqueda y recuperación de la información desde el punto de vista del usuario (como un buscador, nodos a modo de índices o sumarios, etc.) y otros mecanismos que permitan la participación del usuario para que éste interactúe (por ejemplo, un enlace a una dirección de correo electrónico para que el usuario se comunique con el autor, acceso a una página que contenga un formulario de búsqueda, etc).



Los elementos más simples que componen un hipertexto son, pues, nodos, enlaces y anclajes. A partir de estos 3 elementos que componen la red hipertextual, se genera la navegación hipertextual. A este sistema simple se pueden añadir complejos sistemas de navegación mediante las herramientas apropiadas, y complejos sistemas de búsqueda y recuperación de la información.

A la hora de describir los elementos que conforman cualquier sistema de gestión de hipertextos podemos encontrar distintas nomenclaturas, distinta estructuración, etc; dependiendo de los sistemas de autor en que se sustente el hipertexto.

En cuanto a los elementos básicos, para J. P. Balpe, los nodos serían el soporte de la información, los enlaces el soporte del conocimiento, y las anclas la articulación entre ambos.

Jonassen y Wang hablan de 4 elementos básicos de todo sistema hipertextual: nodos, conexiones o enlaces, red de ideas e itinerarios:

- **Nodo:** Consiste en fragmentos de texto, gráficos, vídeo u otra información. El tamaño de un nodo varía desde un simple gráfico o unas pocas palabras hasta un documento completo. Los nodos son la unidad básica de almacenamiento de información. En lugar de ofrecer un flujo continuo como en los libros o en las películas, el hipertexto sitúa la información en nodos que están interrelacionados unos con otros de múltiples formas. La modularización de la información permite al usuario del sistema determinar a qué nodo de información acceder con posterioridad.
- **Conexiones o enlaces.** Interconexiones entre nodos que establecen la interrelación entre la información de los mismos. Los enlaces hipertextuales son generalmente asociativos. Llevan al usuario

a través del espacio de información a los nodos que ha seleccionado, permitiéndole navegar a través de la base de conocimiento hipertextual, al ser activadas por un dispositivo de puntero (ratón, lápiz óptico, dedo, o pantalla táctil) dirigido a un "botón activo" en la pantalla. Algunos sistemas de gestión de hipertextos permiten al usuario modificar algunas conexiones o crear nuevas. Pueden darse distintos tipos de conexiones: de referencia (de ida y vuelta), de organización (que permiten desenvolverse en una red de nodos interconectados), un valor, un texto, hay conexiones explícitas e implícitas, etc...

- **Red de ideas.** Proporciona la estructura organizativa al sistema. Los nodos son conectados juntos en rutas o trayectorias significativas. La estructura del nodo y la estructura de conexiones forman, así, una red de ideas. Una red es, por tanto, un grupo o sistema de ideas interrelacionadas o interconectadas. La estructura organizativa de algunos sistemas hipertextuales viene determinada por el modelo de información de la base de conocimiento hipertextual, que describe la organización de las ideas y sus relaciones que, explícitamente señaladas, ayudan al usuario a aprehender mejor la información. En otros casos el modelo de información puede ser introducido por el usuario (en este caso la estructura organizativa refleja la red semántica del usuario).
- **Itinerarios:** Los itinerarios pueden ser determinados por el autor, el usuario/alumno, o en base a una responsabilidad compartida. Los itinerarios de los autores suelen tener la forma de guías. Muchos sistemas permiten al usuario crear sus propios itinerarios, e incluso almacenar las rutas recorridas para poder rehacerlas, etc. Algunos sistemas graban las rutas seguidas para posteriores revisiones y anotaciones.

Toda la terminología aplicada al hipertexto se encuentra muy relacionada con la concepción general de objetos en los sistemas basados en el entorno Windows, donde se opera de manera convencional con las siguientes definiciones:

- **Objeto:** Cualquier elemento de información que se haya creado utilizando una aplicación Windows.
- **Icono:** Representación gráfica de una unidad de disco, directorio de archivos, un grupo, una aplicación, un archivo, un documento, etc. Normalmente, seleccionar y actuar sobre un icono permite una serie de acciones sobre el programa, archivo o grupo de documentos, tales como abrir el programa o documento, ver sus propiedades, copiarlo, etc.
- **Documento:** Lo que se crea con una aplicación, incluyendo la información que se introduce, edita, presenta en pantalla o guarda.
- **Ventana** (se distinguen dos casos): **Ventana de aplicación** (contiene la barra de menú y el área de trabajo de la misma, llegando a poder contener múltiples ventanas de documento) y **Ventana de documento** (situada dentro de la ventana de una aplicación, cada ventana de documento contiene un solo documento u otro archivo de datos).

**Jesús Tramullas** en [Localización y acceso a la información en Internet](#) establece los siguientes elementos fundamentales en un hipertexto o sistema hipermedia:

"Los componentes fundamentales de los sistemas hipermedia, desde una perspectiva informativa y documental, son los nodos, los enlaces y los anclajes. El nodo es la unidad básica del hipertexto, la unidad de acción del usuario, que la explora y evalúa en el contexto en el que se encuentra. Los enlaces interconectan los nodos, y su ejecución permite conmutar o saltar entre los nodos. El usuario tiene la libertad de ejecutar o no los enlaces, según su interés. La ejecución de los enlaces es posible gracias a la presencia de los anclajes. Los anclajes son los puntos de activación y de destino del enlace, y suelen diferenciarse del resto de la información mediante atributos de presentación. Si estos componentes los trasladamos a una página web, queda claro que el nodo corresponde con la propia página web; que el anclaje es el texto o gráfico resaltado en la presentación, cuya pulsación nos llevará a otra página web, y que el enlace, en realidad, es una etiqueta de HTML que no vemos directamente".

En los recientes [modelos de hipertexto](#), y más concretamente, en los denominados modelos hipermedia, se habla de los elementos más comunes reagrupándolos bajo el término de *hiperobjeto* o simplemente, *objeto*. Los hiperobjetos serían los [nodos](#), [enlaces](#) y [anclas](#) y todas sus variantes como enlaces mono-bi-multi-direccionales o nodos simples o compuestos, y otras estructuras más complejas pero igualmente clásicas, como índices, visitas guiadas (*guided tour*), históricos, itinerarios (*trail, path*), mapas (*map*), [navegadores](#) (*browser*), marcadores (*bookmark, landmark*) o incluso anotaciones. Sin embargo, aunque la semántica de estos hiperobjetos esté bien establecida, el detalle de sus características difiere en cada aplicación concreta. Además de los hiperobjetos, existen otros elementos hipermedia como los llamados métodos (CrearNodo asociado al elemento de aplicación NuevaEntidad), atributos (ContenidoNodo asociado al elemento de aplicación NombreApellido) o eventos (CerrarNodo asociado al elemento de aplicación Timeout), etc.

Lluis Codina en [El libro digital y la www](#), establece distintos grados en la composición de un hipertexto. Para este autor, un hiperdocumento de grado 1 estaría compuesto de:

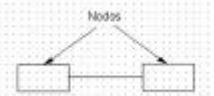
- ❁ Elemento 1: un **conjunto de nodos**
- ❁ Elemento 2: un **conjunto de enlaces o interrelaciones entre los nodos**
- ❁ Elemento 3: un **conjunto de anclajes que identifican el inicio y el destino de cada interrelación**, o de qué conecta con qué (Estos 3 elementos anteriores son necesarios y suficientes para producir la Propiedad Emergente de la navegación hipertextual).
- ❁ Propiedad emergente: navegación hipertextual, esto es, recorridos por la información no secuenciales.

Estos son, pues, los elementos más básicos, y a partir de ellos, se completa la construcción de hipertextos con [sistemas de navegación](#) y sistemas de [recuperación y búsqueda](#) ([mapas de navegación](#), tablas de contenidos, índices, sumarios, conectividad con [bases de datos](#), formularios de búsqueda, etc.). Todas estas herramientas son, pues, elementos del hipertexto. Por tanto, un hipertexto puede tener una forma muy simple (nodos de texto con enlaces y anclajes) o una forma muy compleja que puede incluso contener herramientas específicas -incluso mediante *software* diseñado *ad hoc*- con distintas funcionalidades para la participación y la [interacción](#) del [usuario](#), etc.

## Los NODOS

Un **nodo** es un elemento constitutivo del hipertexto que contiene una cantidad discreta de información. Nodo es cada elemento que forma parte de la [red](#) de información y que puede corresponder bien con las definiciones clásicas de un documento escrito: capítulos, secciones, párrafos, etc; bien con las definiciones nacidas al albur del mundo [digital](#): porción de texto contenido en la [ventana](#) de la [pantalla](#), [archivo](#) individual, etc.

Un nodo es un segmento de información que entra en relación con otro u otros nodos. Cada nodo pertenece únicamente a un documento, que puede estar formado por uno o varios nodos. Los nodos son, pues, los elementos que contienen la información o las unidades básicas del hipertexto y pueden estar compuestos de un sólo tipo de datos de información o de la conjunción de varios medios: texto, gráficos, imágenes, secuencias de audio o vídeo, etc. Así pues, los nodos tienen diferentes formas y [morfologías](#): partes/todo, texto/imagen. Pueden ser documentos de sólo [texto](#) o documentos multimedia ([texto](#), [imagen](#), [audio](#), [vídeo](#), [recursos audiovisuales](#), etc).



Los nodos se [conectan](#) mediante [enlaces](#) y su ejecución (normalmente un clic de [ratón](#)) permite conmutar entre nodos.

Para el [World Web Consortium](#), según la definición contenida en [Hypertext Terms](#), un nodo es:

"Una unidad de información. También conocida como un marco 'frame' (KMS), tarjeta 'card' (Hypercard, Notecards). Usado con este especial significado en los círculos hipertextuales: no confundir con 'nodo' en el sentido de 'servidor de red'. Para hacérselo más fácil al usuario, nosotros usamos el término "documento" en este sentido por ser el término más cercano, dejando a un lado la palabra hipertexto".

El hipertexto no utiliza como [soporte](#) el papel, sino que la información aparece en la [pantalla](#). La unidad básica de un documento hipertextual es lo que se visualiza en la [pantalla](#). La información que aparece en una [pantalla](#) debe tener sentido por sí misma y su ubicación en un contexto parcial y en el contexto general, debe ser también coherente conceptual y estructuralmente.

Un nodo es, pues, una unidad de visualización contenida en una [pantalla](#) (por ejemplo una página *web*) o en lo que los [sistemas de gestión de hipertextos](#) han denominado un marco. Según [Nielsen](#), dependiendo de la forma en que los nodos se visualicen en la pantalla, podemos hablar de **nodos basados en marcos** y de **nodos basados en ventanas**. En los primeros, el nodo tiene asignado un tamaño fijo y la información que contiene suele adaptarse al marco (este es el método que utilizan muchos [programas de gestión de hipertextos independientes](#)). Por el contrario, los nodos basados en ventanas no aparecen con un tamaño fijo, sino que ocupan todo el espacio que necesiten, aunque en pantalla sólo se vea una pequeña parte, pero puede visualizarse el resto mediante el uso de [barras de desplazamiento](#) que permitan moverse al [usuario](#) a través de la [ventana](#), o mediante otros mecanismos como puede ser permitir cambios automáticos en el tamaño del nodo para que éste se adapte automáticamente a la [ventana](#) de presentación. El concepto de marco utilizado en este sentido, no hay que confundirlo con el de marco en una página *web*, aunque se utilice el mismo término en

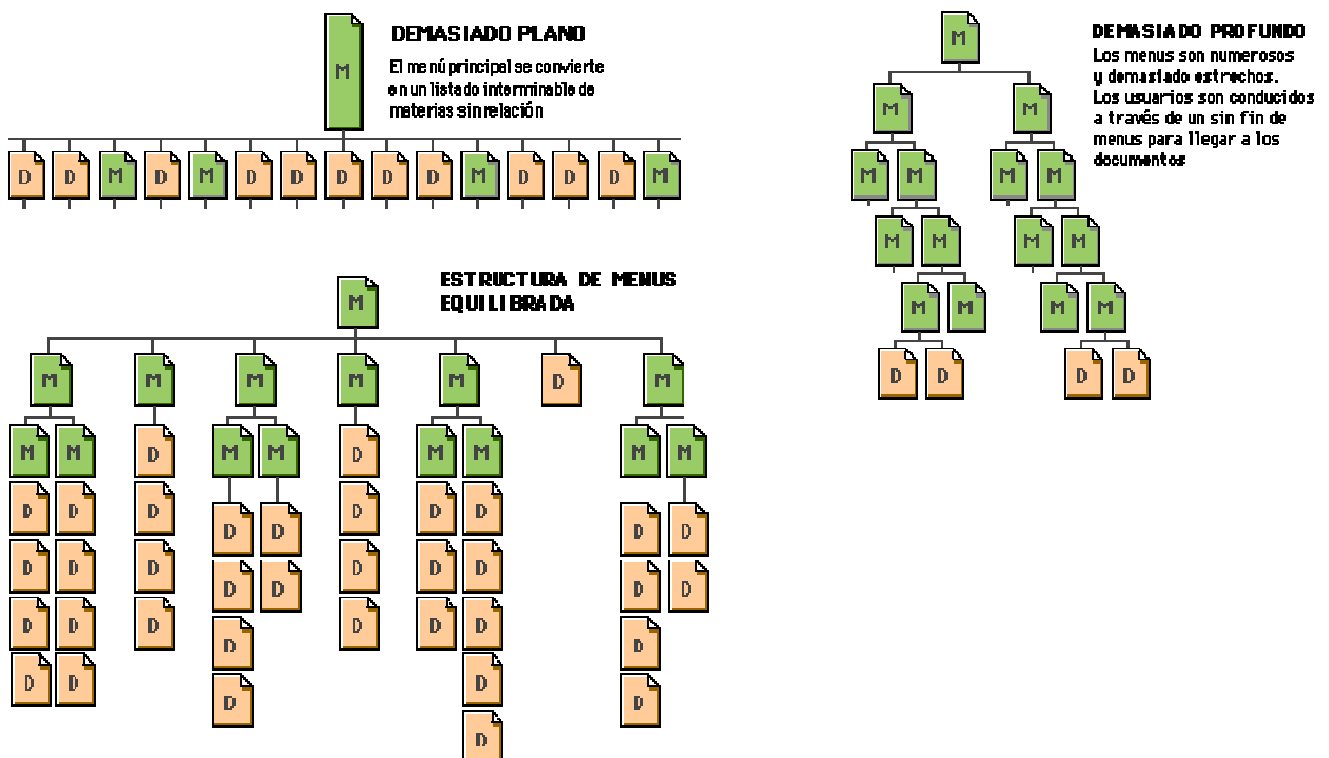
ambos casos. Una página *web* es siempre un nodo basado en ventanas, puesto que el usuario siempre puede cambiar el tamaño del nodo y hacer que aparezcan las barras de desplazamiento. El nodo de una página *web* incluye todos los marcos (*frames*) que se visualizan en una pantalla.

En un hipertexto pueden combinarse nodos pasivos con nodos activos o dinámicos, esto es, que se generan de forma dinámica al realizar una acción específica (tales como ofrecer los resultados de una búsqueda tras consultar una base de datos, etc). Entre los nodos activos también podemos hacer una distinción entre los ejecutables y no ejecutables.

En el diseño de un hipertexto hay que tener en cuenta 3 factores a la hora de establecer los nodos:

- ❖ **tamaño de los nodos:** no deben ser ni demasiado grandes, ni demasiado pequeños, ya que la información no debe estar demasiado fragmentada pues se perdería el sentido de la información. Por el contrario, nodos demasiado largos conducen a una pérdida de eficiencia y provocan ansiedad en el usuario.
- ❖ **tiempo de recuperación:** hay que tener en cuenta el tamaño y peso del archivo, ya que un nodo con gran cantidad de información tarda mucho en descargarse en el navegador del usuario.
- ❖ **legibilidad y tangibilidad:** dependen de factores que tienen que ver con el diseño físico de la interfaz y la calidad de presentación de la información como el tipo de letra, calidad y resolución de las imágenes, etc. Se deben crear nodos nítidos y poco densos que faciliten la lectura sobre la pantalla.

En los hipertextos muy complejos con gran número de nodos (gradualidad) hay que tener en cuenta 2 factores: la profundidad (granularidad) o número de nodos que cuelgan del nodo raíz y la amplitud (extensibilidad) o número de nodos de un determinado nivel. Tanto un hipertexto demasiado amplio, como un hipertexto demasiado profundo producen desorientación en el usuario y entorpecen la comprensión de la información. Lo lógico es buscar un equilibrio entre la amplitud y la profundidad, esto es, entre los diferentes niveles de profundización y jerarquización vertical (de arriba abajo) y entre los diferentes niveles de las conexiones horizontales que conforman la amplitud del hipertexto.



Fuente: Universidad de Zaragoza. *Manual de Estilo WWW*.  
[http://wzar.unizar.es/cdc/manual/M\\_1\\_3.html](http://wzar.unizar.es/cdc/manual/M_1_3.html)

#### Tipos de nodos:

Se puede establecer una tipología de los nodos atendiendo a distintos aspectos:

En cuanto al **contenido de los nodos**, cada nodo puede incluir diferentes tipos de información y contenidos de muy diversa naturaleza y morfologías:

- ❖ **nodos** de tipo texto
- ❖ **nodos** de tipo imagen
- ❖ **nodos** de tipo audio
- ❖ **nodos multimedia**: combinación de todos los anteriores

En cuanto a la **disposición** dentro del documento, los nodos pueden ser:

- ❖ **nodo origen**: nodo donde comienza la conexión
- ❖ **nodo destino**: nodo donde finalizan las conexiones

En cuanto a la **función informativa del contenido** del hiperdocumento, un nodo puede ser:

- ❖ **nodo simple**: nodo con información de contenido simple
- ❖ **metanodo**: nodo con metainformación, que resume en sí mismo varios nodos y cuyo contenido consiste en un mapa de navegación, sumario, índice, trayecto, etc.

En cuanto a la función que cumple el nodo dentro del sistema de **orientación y navegación** del hiperdocumento, un nodo puede ser:

- ❖ **nodos de trayectoria**: permiten moverse por el hipertexto de nodo en nodo
- ❖ **nodos de mapeado**: muestran un subconjunto de enlaces a modo de mapas, guías de navegación, sumario, tabla de contenido, etc.

En cuanto a la **forma de visualización en la pantalla**, los nodos pueden ser:

- ❖ **nodo marco**: nodo que ocupa una cantidad fija de espacio en la pantalla
- ❖ **nodo ventana**: nodo que ocupa toda la ventana

En cuanto a su **estructura**, existen:

- ❖ **nodos estructurados**: poseen siempre la misma forma
- ❖ **nodos no estructurados**: cada nodo tiene una estructura particular según su forma

En cuanto al **contenido concreto de la información** que ofrecen, existen:

- ❖ **nodos de distribución**: los que permiten moverse por la estructura del hipertexto
- ❖ **nodos de información**: los que ofrecen el contenido del hipertexto

En cuanto a su **forma de aparición o generación**, podemos distinguir:

- ❖ **nodos pasivos**: no producen ninguna acción específica
- ❖ **nodos activos o dinámicos**: se generan de forma dinámica o son capaces de generarla al realizar una acción específica


**ejecutables**  
**no ejecutables**


No sólo los enlaces y las conexiones contribuyen de manera significativa a definir las operaciones que puede realizar un sistema hipertextual, también los nodos contribuyen a ello. Los nodos pueden constituir desde una

palabra hasta un documento entero. Se puede utilizar un nodo para expresar un único concepto o una idea, pero también se puede modularizar una idea en bloques y nodos más pequeños. También se pueden establecer nodos que incluyan una lista, tabla, índice o sumario que dé acceso a otros nodos secundarios. Se trata de metanodos que aquí denominaremos mapas de navegación porque funcionan a modo de sumarios, índices o trayectos para la navegación.


Fuera ya del ámbito del hipertexto, en un sentido amplio, un nodo (del latín *nodus*) es un punto terminal de una red, o cualquiera de sus intersecciones. En una red de ordenadores (Intranet), cada ordenador es un nodo y en la red Internet, cada servidor constituye un nodo. No hay, pues, que confundir esta definición terminológica, con el sentido en que se aplica el término *nodo* como elemento o componente de un hipertexto.


## Bibliografía

 BALPE, J. P. et al. *Techniques avanc'ees pour l'hypertexte*. París, Hermes, 1996. y "Toward a Diffracted Literature". *Leonardo*. Vol. 37, Issue 5 - December 2004. [\[Volver\]](#)

 CODINA, Lluís. "H de Hypertext, o la teoría de los hipertextos revisitada". *Cuadernos de Documentación Multimedia*. Nº 6-7, 1997-1998. <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/cuad6-7/codina.htm>

 CODINA, Lluís. *El libro digital y la WWW*. Madrid, Tauro Ediciones, 2000. [\[Volver\]](#)

 CONKLIN, Jeff. "Hypertext: An Introduction and Survey". *IEEE Computer*, September 1987. <http://cs.aue.aau.dk/~kirstin/f7s2005/pdf/conklin.pdf>

 JONASSEN, D. y WANG, S. "Hypertext, Learning and Instructional Design". En *Educational Media and Technology Yearbook*, 1990. [\[Volver\]](#)


 *Design of Constructivist Learning Environments(CLEs)* en <http://www.coe.missouri.edu/%7Ejonassen/courses/CLE/index.html>

 POHL, Margit. PRENNER, Peter and PURGATHOFER, Peter. *Hypermedia in Education - Monitoring the Development of Hypermedia Documents* <http://igw.tuwien.ac.at/igw/menschen/pohl/yorkzwo.html>

 W3 Consortium. *Hypertext Terms* <http://www.w3.org/Terms.html>

 TRAMULLAS, Jesús. *Localización y acceso a la información en Internet*. <http://tramullas.com/ri/teoria1.html>


## Bibliografía

 BAEZA DE OLEZA, LI. "Elaboración de documentos hipertextuales. Reflexión sobre experiencias y retos". En SALINAS, J. [et alt.] (Coord.). *EduTec 95. Redes de comunicación, redes de aprendizaje*. Universitat de les Illes Balears, 1996.

 BARGER, Jorn. *HyperContent, HiperJunk: Hypertext theory as if the WWW matters HyperContent*. <http://www.robotwisdom.com/> [\[Volver\]](#)

 BETTETINI, G. VITTADINI, N. GASPARINI, B. *GLi Spazi dell 'lpertexto*, Bompiani, Milán, 1999. [\[Volver\]](#)

 BIANCHINI, Adelaide. *Conceptos y definiciones de hipertexto*. <http://www.ldc.usb.ve/%7Eabianc/hipertexto.pdf>

 CABERO ALMENARA, Julio et al. "Navegando, construyendo: la utilización de los hipertextos en la enseñanza" en CABERO, J. y otros (coords.): *Medios de comunicación, recursos y materiales para la mejora educativa II*, Sevilla, CMIDE del Excmo. Ayuntamiento de Sevilla y SAV de la Universidad de Sevilla, 227-243. <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/31.pdf>

-  CANALS, Isidre. "Introducción al hipertexto como herramienta general de información: conceptos, sistemas y problemática". *Revista española de documentación científica*, v. 13, n., abril-junio 1990. [[Volver](#)]
-  CODINA, Lluís. *El libro digital y la WWW*. Madrid, Tauro Ediciones, 2000.
-  CODINA, Luis: "H de Hypertext, o la teoría de los hipertextos revisitada". *Cuadernos de Documentación Multimedia*. Nº 6-7, 1997-1998. <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/cuad6-7/codina.htm>
-  DÍAZ, P, AEDO, I. y PANETSOS F. "Labyrinth, an abstract model for hipermedia applications. Destcription of its static components" en *Information Systems*, Núm. 22 (8), 1997.
-  DÍAZ, P, AEDO, I. y PANETSOS F. "Modeling the dynamic behavior of hypermedia applications" en *IEEE Transactions on Software Engineering*, Núm. 27 (6), 2001.
-  JONASSEN, D. *Design of Constructivist Learning Environments(CLEs)*. <http://www.coe.missouri.edu/~jonassen/courses/CLE/index.html>
-  LEGGETT, J. et al. Hypertext for learning, en JONASSEN, D.H. y MANDL, H. (Eds): *Designing hypermedia for learning*, London, Springer-Verlang, 1989. [[Volver](#)]
-  MARTÍ, C.; de BENITO, B.; ORDINAS, C.; SALINAS, J. "Itinerarios de aprendizaje en el marco de las redes. Elaboración de material didáctico multimedia". *Comunicación presentada en el Congreso Edutec 99*, 1999.
-  ORDINAS, C.; de BENITO, B.; MARTÍ, C.; SALINAS, J. "Modelos de estructuración de material didáctico multimedia utilizados en Campus Extens". Comunicación presentada a Edutec'99, Sevilla, 1999. <http://www.uib.es/depart/gte/edutec99/modelos.html> [[Volver](#)]
- ORIHUELA, José Luis. SANTOS, Maria Luisa. *Introducción al diseño digital*. Madrid, Anaya Multimedia, 1999. [[Volver](#)]
-  PASTOR SÁNCHEZ, Juan Antonio y SAORÍN PÉREZ, Tomás. "La escritura hipermedia". *Cuadernos de Documentación Multimedia*. Nº 6-7. 1997-1998 <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/cuad6-7/saorin.htm>
-  PASTOR SÁNCHEZ, Juan Antonio y SAORÍN PÉREZ, Tomás. "Hipertexto documental como solución a la crisis conceptual del hipertexto". *Cuadernos de Documentación Multimedia*. Nº 4. 1995 <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/cuadern4/hiperdoc.htm> [[Volver](#)]
-  RODRÍGUEZ DE LAS HERAS, A. *Navegar por la información*, Madrid, Fundesco, 1991. [[Volver](#)]
-  ROSENFELD, Louis. *Enterprise Information Architecture Roadmap*. Version 2.0 May 2005. [http://www.louisrosenfeld.com/home/bloug\\_archive/images/EIARoadmap2.pdf](http://www.louisrosenfeld.com/home/bloug_archive/images/EIARoadmap2.pdf)
-  ROVIRA, Cristòfol. "La orientación a objetos en el diseño de hipertextos en la enseñanza - aprendizaje". *Cuadernos de Documentación Multimedia*. Nº 8, 1999. <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/rovira.html>
-  SHNEIDERMAN, B. *Designing the user interface: Strategies for effective Human-Computer Interaction*. 3th ed. Massachusetts, Addison-Wesley, 1998. [[Volver](#)]
-  W3 Consortium. *Hypertext Terms* <http://www.w3.org/Terms.html>

**Diferencias entre texto e hipertexto**

	<b>TEXTO</b>	<b>HIPERTEXTO</b>
<b>Estructura de la información</b>	Secuencial	No secuencial o multisequencial
<b>Soporte</b>	Papel	Electrónico/Digital
<b>Dispositivo de lectura</b>	Libro	Pantalla
<b>Forma de acceso</b>	Lectura	Navegación
<b>Índice/sumario del contenido</b>	Tabla de contenidos	Mapa de navegación
<b>Morfología del contenido</b>	Texto e imágenes estáticas	Texto, imágenes estáticas y dinámicas, audio, vídeo y procedimientos interactivos
<b>Portabilidad</b>	Fácil de portar y usar	Es necesario disponer de un ordenador o un dispositivo especial de lectura
<b>Uso</b>	Puede leerse en cualquier sitio	Para leer se precisa una estación multimedia
Naturaleza	Estable, cerrado, no expandible	Inestable, abierto, expandible, incompleta, multidimensional
Tipo de lectura	Lineal, no interactiva, no participativa	No lineal, Interactiva, participativa,
Narrativa	Textual = lineal, continuo, secuencias espaciales y temporales fijas	Politextual = no lineal, discontinuo, secuencias espaciales y temporales dinámicas
Tipo de información	Estática, permanente, cerrada, predecible	Dinámica, transitoria, abierta y explorable, imprevisible