

# WORLD WIDE WEB: UN SISTEMA HIPERMEDIA DISTRIBUIDO PARA LA DOCENCIA UNIVERSITARIA

Presentado en el  
**I Congreso sobre Nuevas Tecnologías de la Educación.**  
Badajoz, diciembre de 1993.  
Publicado en Blázquez, F., Cabero, J. y Loscertales, F. (Coord.). (1994).  
**Nuevas tecnologías de la Información y la Comunicación para la Educación.**  
Sevilla: Ediciones Alfar, págs. 114-121.

**Jordi Adell Segura**

Depto. Educación  
*Universitat Jaume I*  
Castellón  
<jordi@edu.uji.es>

**ABSTRACT:** This paper describes a new project being developed at the *Universitat Jaume I*. Its target is generating university-level teaching units, in a hypermedia and internet environment. It essentially tries to use those features available in the World Wide Web system developed by CERN and the NCSA at University of Illinois to produce "living-documents", so to say, hypermedia materials which are dynamically evolving with the help effort of the Internet crowd. The student will be able to, alone or assisted by a teacher, use this new tool to travel through hyperspace.

**RESUMEN:** En esta comunicación se describe un proyecto en marcha en la *Universitat Jaume I*. Su objetivo es desarrollar unidades didácticas para la enseñanza de nivel universitario en un entorno hipermmedia e inter-redes. En esencia, se trata de utilizar las funcionalidades que aporta el sistema World Wide Web por el CERN y el NCSA de la Universidad de Illinois para crear "documentos vivos", es decir, materiales hipermmedia que crecen y cambian día a día, aprovechando el esfuerzo de muchas personas que aportan información a la Internet. El estudiante será capaz, sólo o guiado por el profesor, de utilizar esta nueva herramienta para explorar el "hiperespacio".

## Introducción: Un día en el Campus electrónico

Diversos autores han ofrecido visiones de las actividades típicas de un estudiante en una "clase electrónica". BARCELÓ y PASTOR (1991), por ejemplo, sitúan la acción en el año 2001 y, en el contexto de una clase electrónica multimedia sobre la Guerra del Golfo, nos presentan un profesor y un grupo de estudiantes que se comunican mediante ordenadores y que interactúan en un ambiente rico en información multiformato (i.e., textos, imágenes, *video clips*, discursos con traducción simultánea, etc.). El profesor monitoriza continuamente las actividades de los estudiantes (un programa de ordenador lo hace automáticamente) mientras éstos recorren las distintas lexias de un documento hipermmedia, hacen anotaciones textuales y comentarios sonoros.

La visión de LEMKE (1993) comienza cuando el estudiante llega por la mañana y se sienta frente a un ordenador en cualquier lugar del Campus o, desde su casa, llama a través de su modem a un ordenador de la Universidad. Navegando a través de las bases de datos de su Universidad y de otras instituciones educativas e investigadoras de la Internet<sup>1</sup>, busca información para realizar un ensayo multimedia sobre la pobreza en las ciudades coreanas. Necesita textos, imágenes y estadísticas independientes para apoyar su argumentación. En un archivo de música popular encuentra canciones populares coreanas, cuyas letras le servirán de hilo conductor del trabajo.

"Recuperando la información que necesita, el estudiante utiliza un programa hipermmedia de *authoring*, selecciona una serie de *video clips*, fotos, música, citas textuales y material estadístico, situándolo en el contexto de la inmediatez de las vidas de sus sujetos, escribe un análisis de las letras de las canciones y una crítica de los prejuicios del reportaje de vídeo tanto en sus comentarios como en su edición visual, sintetiza la información, cruza la información para el usuario mediante marcas hipermmedia (que también conducen a las fuentes citadas), proporciona algunos caminos alternativos a

través de la obra emergente, y escribe, usando un programa auxiliar para sintetizar música, un nuevo verso final, esperanzador, para una de las canciones sobre la pobreza. Finalmente, anima el título y el mapa visual de la hiperestructura de la obra y almacena el informe en la base de datos de la universidad"(LEMKE, 1993).

La visión termina cuando el estudiante recibe por correo electrónico los comentarios del profesor a la tercera versión de su trabajo y lo incluye en una base de datos local para que otros estudiantes puedan utilizarlo en el futuro. En los tres años siguientes 117 personas de todo el mundo consultan en la base de datos su ensayo.

Estas visiones del aprendizaje y la enseñanza, que pudieran parecer futuristas (y algo simplistas), sólo contienen referencias a tecnologías ya existentes: muchos de nuestros Campus poseen redes locales que, a su vez, forman parte de redes nacionales e internacionales; existen bases de datos *full text*, que pueden almacenar e indexar no sólo textos sino imágenes, animaciones y sonidos; el correo electrónico es una forma extendida de comunicación en la comunidad científica; finalmente, los programas de *authoring* e hipertexto son habituales ya en los ordenadores personales.

Algunas de las actividades que realizan los estudiantes del aula electrónica están pasando ahora mismo, de tal modo que ya se habla de la *network classroom* (MAULE, 1993). Sin embargo, la introducción de los ordenadores en la vida de los centros docentes no es la panacea prometida una década atrás y su integración coherente en el curriculum no está exenta de problemas (ESCUADERO et. al., 1989; ESCUADERO, 1992; PLOMP y MOONEN, 1992; SANCHO, 1992). En esta comunicación se presenta un proyecto en marcha. Un proyecto cuyo objetivo es experimentar el potencial formativo de documentos hipertexto en la enseñanza universitaria aprovechando la inmensa cantidad de información disponible en la Internet. Para ello se utilizarán los últimos desarrollos en hipertexto distribuido (el proyecto World Wide Web) y las facilidades en materia de comunicación que ofrece una amplia red local conectada a la Internet.

## Hipertexto e hipertexto

Cuando se habla de hipertexto parecen obligadas dos referencias históricas. La primera es a Ted Nelson, que describió la "escritura no-secuencial" como "un grupo no-lineal de nodos enlazados" (NELSON, 1981). Si Nelson es el padre del hipertexto, el abuelo es Vannevar Bush. En 1945, Bush describió un dispositivo denominado "memex", que almacenaría vastas cantidades de información y en el que el usuario podría crear "pistas" o "senderos": conexiones entre textos e ilustraciones relacionados. Estas "pistas" podrían almacenarse y servir para futuras exploraciones. Bush sostenía que este método asociativo de búsqueda y estructuración de la información era más parecido a cómo la mente humana realmente la organiza que los dispositivos secuenciales y jerarquizados de almacenamiento al uso (BUSH, 1945).

Hemos definido "hipertexto" como "un grupo no-lineal de nodos enlazados". "Hipertexto" haría referencia a hipertextos, algunas de cuyas lexias serían gráficos, sonido, segmentos de vídeo, etc. Veamos algunas de las características relevantes del hipertexto. Frente al texto impreso tradicional, que es lineal, secuencial y jerárquico, el hipertexto está formado por bloques textuales o "lexias" interrelacionados entre sí mediante enlaces o "links" que permiten "viajar" entre lexias. La relación entre lexias no es secuencial ni lineal, sino que depende del contenido. Una lexia, por ejemplo, un texto, puede tener "links" a, digamos, términos de un glosario, otros textos explicativos de conceptos que, por ser colaterales, no figuran en el primer texto, una imagen, un sonido, una animación, etc. "Leer" un hipertexto implica explorar lexias en función de los intereses del lector y de las relaciones predefinidas por el autor (algunos teóricos han saludado el hipertexto como la muerte de la tiranía del autor sobre el significado).

Puede establecerse una evolución en las tecnologías del almacenamiento, estructuración, reproducción y difusión de la información que comienza en la narración o relato oral (lineal, único,

irrepetible en su literalidad, volátil, etc.) y pasa por la escritura (lineal, durable, imposible de producir en masa), el texto impreso (lineal pero con ayudas para la navegación como índices, capítulos y párrafos, títulos, glosarios, notas al pie, etc., reproducible en masa, durable, etc.) para terminar en el hipertexto electrónico (no lineal, des-centrado, "sin principio, ni fin, ni centro, ni periferia" (MILLAN, 1993)). Algunos autores han visto en el hipertexto la posibilidad de someter a prueba varios conceptos de la teoría crítica postestructuralista (LANDOW 1992). Conceptos tan arraigados como "autor", "argumento", "conocimiento" e incluso "texto" son desafiados por el hipertexto (colateralmente también sería necesario redefinir otros conceptos como "derechos de autor", "unidad de la obra", "propiedad intelectual", etc.). Las visiones más radicales predicen que la escritura electrónica provocará una revolución en la cultura y los hábitos similar a la que produjo la imprenta de tipos móviles (RAWLINS, 1992).

Los entornos hipermedia han recibido considerable atención en medios educativos en los últimos tiempos. Frente al enfoque tradicional de la EAO, los sistemas hipermedia permiten que el estudiante ejerza mayor control sobre lo que está aprendiendo, ejercite habilidades de más alto nivel y se comprometa en mayor medida con su propio aprendizaje. HUTCHINGS et al. (1992) utilizan un modelo tridimensional para diferenciar ambos enfoques. Las tres dimensiones son: control (estudiante vs. profesor/sistema), síntesis (presentación vs. creación) y "engagement" (activo vs. pasivo).

Algunos autores (LANDOW, 1992, por ejemplo) han señalado el cambio de hábitos y actitudes que implica el hipertexto para los estudiantes. Las antiguas habilidades (recordar y repetir) no sirven en un ambiente en el que para sobrevivir se necesita participación activa y curiosidad. El hipertexto proporciona "el medio perfecto de informar, ayudar e inspirar al estudiante no convencional" (LANDOW, 1992, pág. 129), "libera a los estudiantes de las constricciones del programa sin destruir la estructura y coherencia de un curso" (id., pág. 132) y exige que los profesores "recapaciten sobre los exámenes y otras formas de evaluación" (id., pág. 134).

Sin embargo, la investigación sobre la potencialidad educativa de los sistemas hipermedia está todavía en sus fases iniciales. La razón es que se dispone desde hace poco tiempo de la potencia informática necesaria para desarrollar sistemas funcionales. Es necesario implementar no sólo nuevos sistemas hipermedia que superen las limitaciones de los actualmente disponibles (KAPPE, MAURER y SHERBAKOV, 1993), sino además elaborar teorías sobre el diseño hipertextual orientado a la enseñanza (BURNETT, 1993; HARRIS y GRANDGENETT, 1993; KELLY, 1993), evaluar su efectividad en contextos educativos (HUTCHINGS et al., 1992; QUENTIN-BAXTER y DEWHURST, 1992), analizar la interacción entre el usuario y los materiales hipermedia y especialmente sus pautas de navegación por el hiperespacio (BRIGGS, TOMPSETT y OATES, 1993; HENDLEY, WHITTINGTON y JURASCHECK, 1993; HORNEY, 1993a y 1993b; LEE y LEHMAN, 1993; SIVITER y BROWN, 1992).

En nuestro país se han publicado algunos artículos divulgativos sobre las posibilidades del hipertexto e hipermedia en educación (BARCELÓ y PASTOR, 1991; PERSICO, 1990; SAN JOSE, 1989) y en campos afines como la documentación (CANALS, 1990) y se han realizado diversas experiencias educativas (CANTOS y MARTINEZ, 1991; DE LAS HERAS, 1989; DIEZ y GRANADOS, 1991).

## El proyecto World Wide Web

El *World Wide Web* (WWW) es un proyecto del CERN cuyo objetivo es poner a disposición del usuario toda la información *online* de Internet:

"El WWW es una forma de ver toda la información disponible en línea de la Internet como un continuo sin rupturas. Utilizando saltos hipertexto y búsquedas, el usuario navega a través de un mundo de información parcialmente creado a mano, parcialmente generado por ordenador de las bases de datos existentes y de los sistemas de información." (BERNERS-LEE, 1993a).

En esencia, el WWW es un sistema hipermedia en el que es posible elaborar y recuperar documentos complejos cuyas partes (i.e., textos, gráficos, imágenes, animaciones, sonido, índices de bases de datos, etc.) pueden estar distribuidas en distintos ordenadores conectados a la Internet, es decir, en cualquier lugar del mundo (BERNERS-LEE, CAILLAU, GROFF, POLLERMAN, 1992a, 1992b). El WWW, además, "habla" una amplia variedad de protocolos (i.e., HTTP (*HyperText Transfer Protocol*), FTP, (*File Transfer Protocol*), NNTP (*Network News Transfer Protocol*), Gopher, WAIS (*Wide Area Information System*), Archie, Telnet, etc.). El WWW utiliza un único *interface* de usuario, sencillo y consistente, convirtiendo la torre de Babel de los protocolos en un único hiperespacio. La Internet, con más de un millón y medio de ordenadores de todo el mundo interconectados, es una gigantesca "biblioteca electrónica" (KIBLEY y EVANS, 1989) que el WWW pone a disposición del usuario.

El WWW utiliza un modelo cliente-servidor en el que el usuario ejecuta una aplicación cliente<sup>2</sup> en su ordenador, que muestra "documentos" que residen en el ordenador "servidor"<sup>3</sup>. El usuario comienza con el documento de bienvenida del servidor por defecto o bien con sus propios documentos hipertextuales, individuales o grupales, que recogen aquellos nodos y documentos electrónicos de interés (la experiencia de viajes anteriores), para saltar sin solución de continuidad a documentos residentes en ordenadores remotos. Todo viaje por el hiperespacio depende tanto de las preferencias del usuario como del trabajo de los exploradores que nos ofrecen mapas de nuevos territorios.

En resumen, el WWW puede describirse como un sistema hipermedia global o inter redes. A través de diversos protocolos, el sistema permite la elaboración y presentación al usuario de documentos hipertextuales complejos con "links" o enlaces a otros documentos que residen físicamente en otras máquinas de la Internet. Dichos documentos pueden ser textos, hipertextos, ficheros (incluyendo imágenes, sonido y animaciones) o resultados de búsquedas en bases de datos. El resultado es una única forma transparente de acceso a múltiples servidores que "entienden" protocolos diversos, mediante un único *front end* simple e intuitivo, pero lo suficientemente potente para presentar imágenes a todo color, animaciones, sonido, etc.

Para implementar un sistema como el WWW ha sido necesario (BERNERS-LEE, 1993a):

- a) Diseñar un sistema de direccionamiento que permita identificar un documento o fichero informático y el protocolo mediante el cual puede recuperarse/consultarse/mostrarse ante el usuario. Este sistema se denomina URL (*Uniform Resource Locators*).
- b) Implementar un nuevo protocolo, denominado HTTP (*HyperText Transfer Protocol*), utilizado por los servidores y clientes WWW que posee ciertas características nuevas que ningún protocolo de los existentes podía ofrecer, por ejemplo, que permita los "saltos" hipertextuales a partes de otro documento electrónico.
- c) Desarrollar un lenguaje, el HTML (*HyperText Markup Language*), que se utiliza para la presentación ante el usuario de hipertextos (esto es, de textos mas instrucciones de representación y "links" a otras lexias hipertextuales).

### **Los *Uniform Resource Locators***

Un URL es un puntero a un objeto de la Internet. La sintaxis URL permite direccionar cualquier objeto de Internet (ficheros, menus, búsquedas en bases de datos, *NetNews*, etc.) mediante una corta secuencia de caracteres. La necesidad de los URL deviene de la multiplicidad de protocolos en funcionamiento en Internet. Para que los URLs sean prácticos deben ser: persistentes, extensibles, resolubles automáticamente, únicos y no ambiguos.

Un URL es esencialmente una dirección electrónica que incluye información sobre dos aspectos esenciales en la recuperación de un objeto: el protocolo necesario para acceder al servidor del objeto (protocolo, nodo y puerto, usualmente) y la información que necesita el servidor para identificar y servir el objeto (usualmente el "path" o camino hasta el objeto o el nombre de la base de datos y la

cadena alfanumérica a buscar, en el caso de índices). La sintaxis URL está definida en BERNERS-LEE (1993b) de tal forma que permitirá estandarizar el intercambio de punteros de información de la red entre aplicaciones diversas.

El URL de un objeto está formado por dos partes, separadas por el carácter ":". La primera es el nombre del esquema o protocolo mediante el que puede accederse al objeto. La segunda hace referencia al objeto y varía dependiendo del esquema. Así, por ejemplo, un URL de un objeto recuperable vía FTP anónimo tiene la siguiente estructura: `ftp: // full.domain.name [:port] /full/path/name`, donde "full.domain.name" es la dirección IP (*Internet Protocol*) completa del servidor donde reside el documento. El "port" es opcional, debe incluirse si el servidor no "escucha" en el "port" por defecto del demonio de FTP. El "full/path/name" es la información necesaria para que el demonio de FTP encuentre y "sirva" el objeto (sería el equivalente al comando de FTP "get full/path/name"). Un URL como `WAIS: // full.domain.name [:port] /database [?search]` mostraría los resultados de interrogar a una base de datos WAIS llamada "database" que reside en "full.domain.name", en el "port" especificado, y pedirle que muestre los documentos que posee indexados en los que la cadena "search" aparezca de modo significativo.

### ***EL HyperText Transfer Protocol***

El *HyperText Transfer Protocol* es un nuevo protocolo (BERNERS-LEE, 1993c) diseñado para recuperar información con la eficacia necesaria para permitir los saltos hipertextuales. Mediante HTTP no sólo se transfieren textos HTML (véase más abajo qué es HTML) sino documentos de un amplio y extensible conjunto de formatos. El funcionamiento básico del HTTP es el siguiente:

El cliente envía al servidor una lista de los formatos que puede manejar y el servidor replica con datos en cualquiera de los formatos que puede producir y comprende el cliente. Esta característica permite la creación de nuevos formatos y su integración en las aplicaciones existentes, así como el desarrollo de formatos propietarios. El HTTP utiliza MIME (*Multipurpose Internet Mail Extensions*), un estándar de Internet, para transmitir objetos en una gran variedad de representaciones. En HTTP la comunicación se realiza sobre una conexión TCP/IP. El protocolo no conserva el estado. El cliente y el servidor envían peticiones y respuestas (respectivamente) y cierran la conexión, con lo cual se minimiza la carga del ordenador que soporta el servidor y la de la red de transporte.

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

El *HyperText Markup Language* (HTML) (BERNERS-LEE y CONOLLY, 1993) es un lenguaje que permite insertar en el texto normal dos tipos de elementos: instrucciones sobre cómo debe ser presentado ante el usuario (i.e., formato, listas de ítems, párrafos, caracteres especiales, etc.) y "links" hipertextuales a otros documentos de la Internet (i.e., otros textos, hipertextos, imágenes, etc.) utilizando los URL.

El HTML es el lenguaje en el que se escriben los hipertextos en WWW. Las aplicaciones cliente "entienden" HTML y se comportan adecuadamente, es decir, presentan la información al usuario en el formato descrito en las instrucciones HTML embebidas en el texto y recuperan y muestran la información demandada por el usuario cuando actúa sobre los "links" hipertextuales a otros ficheros del hiperespacio.

### ***El proyecto hipermedia de la Universitat Jaume I***

El Departamento de Educación de la **Universitat Jaume I** ha instalado recientemente un servidor **World Wide Web**<sup>4</sup> experimental, el primero del Estado español, cuyo objetivo es servir hipertextos a todos los ordenadores de la red del Campus. Mediante este sistema es posible utilizar desde cualquier aula informática las unidades didácticas que contendrá el servidor. Se trata de un proyecto

naciente y los primeros hipermedia estarán disponibles a mitad del presente curso académico. Actualmente sólo contiene algunos documentos experimentales. Las líneas básicas del proyecto no son reproducir electrónicamente material didáctico cuyo soporte ideal es el impreso, sino aprovechar la enorme cantidad de información disponible en la Internet e integrarla en la enseñanza de disciplinas diversas.

Las líneas básicas del proyecto son:

1. Elaborar **materiales multimedia** para la enseñanza de diversas disciplinas. Los documentos hipermedia contienen no sólo texto sino imágenes, sonido e incluso secuencias de vídeo, permitiendo presentar realidades complejas, simular fenómenos difíciles o imposibles de observar en la realidad y aprovechar toda la potencia de los ordenadores en la elaboración de gráficos, simulación y representación de datos.
2. En la elaboración de dichos materiales se utilizará la información disponible en la Internet, especialmente aquella que haga referencia al estado del arte en una disciplina o que por su naturaleza dinámica sea actualizada periódicamente. Un ejemplo ayudará a comprender la potencia de este diseño. Un grupo de estudiantes podrá seguir una unidad de climatología y recuperar en tiempo real la última imagen del Meteosat llegada a la Tierra o una animación de las imágenes del día anterior. El profesor no tendrá que preocuparse de conseguir dichas imágenes ya que existen archivos en la Internet donde se actualizan automáticamente cada media hora. Este tipo de documentos, que denominamos **documentos vivos**, pueden incluir conexiones a bases de datos temáticas que, mantenidas por grupos de expertos, se actualizan regularmente. En dichas conexiones, el documento hipertexto puede preformar la cadena alfanumérica o las palabras clave a buscar.

Por otra parte, dado que los documentos distribuidos pueden estar almacenados físicamente en cualquier ordenador conectado a la Internet, es posible el **trabajo cooperativo entre equipos docentes** de instituciones diferentes que compartirán los materiales elaborados.

3. El último objetivo que citaremos aquí (por cuestiones de espacio) está relacionado con el trabajo autónomo de los estudiantes. En el WWW es posible crear **hiperdocumentos personales** que incluyan textos, imágenes conexiones a hiperdocumentos interesantes e incluso anotaciones verbales. Esta posibilidad permite la elaboración de unidades didácticas hipertextuales personales (que pueden compartirse con el resto de la Internet incluyéndolas en un servidor) que recojan la experiencia y los hallazgos de anteriores viajes por el hiperespacio. El estudiante puede crear sus hipertextos, sin necesidad de escribir sus propias lexias, usando las disponibles en la red. El profesor, por su parte, puede seguir este "hilo de Ariadna" y reconstruir el camino seguido en el hiperespacio por el estudiante, sacando consecuencias sobre las pautas de búsqueda de información y sobre la optimización de sus documentos.

En resumen, la elaboración de materiales hipermedia para la enseñanza y el aprendizaje en diversas materias de nivel universitario, la utilización de la Internet como "biblioteca electrónica", la colaboración con equipos docentes de diferentes instituciones en la elaboración de materiales docentes multimedia, la creación de hábitos de búsqueda activa y organización de la información en los estudiantes, el estudio colaborativo, el aprendizaje de destrezas y habilidades para el manejo de herramientas para la exploración del ciberespacio, etc. son los objetivos fundamentales del proyecto que hemos esbozado. Un equipo multidisciplinar de la *Universitat Jaume I*, abierto a la colaboración con otras instituciones, tiene la pretensión de desarrollar las posibilidades de los sistemas hipermedia distribuidos en la enseñanza universitaria.

## Agradecimientos

Diversas personas han colaborado en la instalación y puesta a punto de las aplicaciones informáticas

que se describen en esta comunicación y merecen mención. Enrique Silvestre y Carles Bellver, del Centro de Proceso de Datos de la *Universitat Jaume I*, porque han dedicado parte de su tiempo libre a este proyecto. Toni Bellver, Subdirector de CPD, compañero del hiperespacio, que siempre está dispuesto a dedicar horas libres a la navegación ciberespacial. José Luís Otal, del Depto. de Filología, cuya colaboración en el proyecto aporta rigor científico y entusiasmo por explorar nuevos caminos.

## Referencias

ANDREESSEN, M. (1993a). Getting Started with NCSA Mosaic. Software Development Group. National Center dor Supercomputing Applications, Champaing IL, May 8 1993.

ANDREESSEN, M. (1993b). NCSA Mosaic Technical Summary. Software Development Group. National Center dor Supercomputing Applications, Champaing IL, May 8 1993.

BARCELÓ, M. y PASTOR, P. (1991). 2001: una clase en el Hiperespacio, *Infodidac*, No. 12, pp. 23-27.

BERNERS-LEE, T. (1993a). The World-Wide Web Initiative. Documento Electrónico. URL=[ftp://info.cer.ch/www/\\*](ftp://info.cer.ch/www/*).

BERNERS-LEE, T. (1993b). Uniform Resource Locators (URL). A Unifying Syntax for the Expression of Names and Addresses of Objects on the Network, Internet Draft, IETF URL Working Group. Octubre 1993. URL=<ftp://info.cern.ch/pub/ietf/url7.ps>, .txt.

BERNERS-LEE, T. (1993c). HTTP: A protocol for networked information. Documento hipertexto. URL=<http://info.cern.ch/hypertext/WWW/MarkUp/HTTP.html>

BERNERS-LEE, T. y CONOLLY, D. (1993). Hypertext Markup Language (HTML): A Representation of Textual Information and MetaInformation for Retrieval and Interchange, Internet Draft, IIR Working Group, June 1993. URL=<http://info.cern.ch/hypertext/WWW/MarkUp/HTML.html>

BERNERS-LEE, T., CAILLAU, R., GROFF, J-F., POLLERMAN, B. (1992a). World-Wide Web: An Information Insfrastructure for High-Energy Physics, Presented al "Software Engineering, Artificial Inteligence and Expert Systems for High Energy and Nuclear Physics", at Londe-les-Maures, January 1992.

BERNERS-LEE, T., CAILLAU, R., GROFF, J-F., POLLERMAN, B. (1992b). World-Wide Web: The Information Universe, *Electronic Networking: Research, Applications and Policy*, Vol 1, No 2, Meckler, Westport CT, Spring 1992.

BRIGGS, J.H., TOMPSETT, C. y OATES, N. (1993). Using Rules to Guide Learners Through Hypertext, *Computers and Education*, Vol 20 No 1, 105-110.

BURNETT, K. (1993). Toward a Theory of Hypertextual Design. *Postmodern Culture*, Vol.3, No.2.

BUSH, V. (1945). "As We May Think", *Atlantic Montly*, 176/1, July, pp. 101-108. Puede verse la traducción al castellado de este texto en LAMBERT, S. y ROPIEQUET, S. (Eds.) (1987). *CD ROM. El nuevo papiro*. Madrid: Anaya-Multimedia, pp. 3-21.

CANALS, I. (1990). El concepto de hipertexto y el futuro de la documentación. *Revista Española de Documentación Científica*, 1990.

CANTOS, P. y MARTINEZ, F.J. (1991). El hipertexto en la enseñanza de lenguas asistida por ordenador, *Infodidac*, no 16, pp. 15-19.

DE LAS HERAS, A. (1989). La enseñanza de la Historia asistida por ordenador. Las posibilidades del hipertexto, *Cuadernos de Pedagogía*, Vol ??

DÍEZ, T. y GRANADOS, M. (1991). Utilización del hipertexto en el aprendizaje del electromagnetismo en el bachillerato, *Infodidac*, No. 14-15, pp. 75-78.

ESCUADERO, J.M. (1992). La integración escolar de las nuevas tecnologías de la información. *Infodidac*, No.21, págs. 11-24.

ESCUADERO, J.M. et. al. (1989). *El Proyecto Atenea. Informe de progreso*. Madrid: MEC.

HARRIS, J.B. y GRANDGENETT, N.F. (1993). A Developmental Sequence of Children's Semantic Relationships: Implications for the Design of Interactive Hypermedia Materials. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 2, No. 1, págs. 83-101.

HENDLEY, R.J., WHITTINGTON, C.D. y JURASCHECK, N. (1993). Hypermedia Generation from Domain Representations, *Computers and Education* Vol 20 No 1, 127-132.

HORNEY, M. (1993a). Case Studies of Navigational Patterns in Constructive Hypertext. *Computers and Education*, Vol. 20, No. 3, págs. 257-270.

HORNEY, M. (1993b). A Measure of Hypertext Linearity. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 2, No. 1, págs. 67-82.

HUTCHINGS, G.A., HALL, W., BRIGGS, J., HAMMOND, N.V., KIBBY, M.R., McKNIGHT, C. y RILEY, D. (1992). Authoring and Evaluation of Hypermedia for Education, *Computers and Education*, Vol 18. No 1-3, 171-177.

KAPPE, F., MAURER, H. y SHERBAKOV, N. (1993). Hyper-G: A Universal Hypermedia System. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 2, No. 1, págs. 39-66.

KEHOE, B. (1992). *Zen and the Art of the Internet: A Beginner's Guide to the Internet*. Documento electrónico accesible vía ftp anónimo en ftp.cs.widener.edu, pub/zen/.  
URL=ftp://ftp.cs.widener.edu/pub/zen/\*.

KELLY, A.G. (1993). Designing Instructional Hypertext for Use in Lecture Note review: Knowledge Engineering and Preliminary Testing. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 4, No. 2, págs. 149-176.

KIBLEY, M. y EVANS, H. (1989). The Network is the Library, *EDUCOM Review*, 24(3), pág. 15-20.

KROL, E. (1992). *The whole internet user's guide & catalog*. Sebastopol, CA O'Reilly & Associates.

KROL, E. y HOFFMAN, E. (1993). *What is the Internet?* Network Working Group, Request for Comments: 1462. URL=ftp://ftp.rediris.es/pub/ietf/rfc/14xx/rfc1462.txt

LANDOW, G. P. (1992). *Hypertext: The Convergence of Contemporary Critical Theory and Technology*, London: John Hopkins University Press. (ISBN 0-8018-4281-6).

LEE, Y.B. y LEHMAN, J.D. (1993). Instructional Cuing in Hypermedia: A Study with Active and Pasive Learners. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 2, No. 1, págs. 25-38.

LEMKE, J.L. (1993). Hypermedia and Higher Education, *Interpersonal Computing and Technology*, Vol 1 No 2. (ISSN 1064-4326). Para conseguir este artículo basta con enviar el siguiente comando al LISTSERV@GUVM.BITNET: GET LEMKE IPCTV1N2. MAULE, R.W. (1993). The Network Classroom, *Interpersonal Computing and Technology*, Vol 1, No 1.

MILLAN, J.A. (1993). Palabras en la red, *El País*, suplemento *Babelia*, 15 de mayo de 1993, págs. 4 y 5.

NELSON, T.H. (1981). *Literary Machines*, publicado por el autor. PERSICO, D. (1990). Hipertexto y tecnología multimedia: un paradigma para los diccionarios del futuro. *Infodidac*, No 10, pp.5-7.

PLOMP, T. y MOONEN, J. (Eds.) (1992). Implementation of Computers in Education, *International Journal of Educational Research*, Vol. 17, No. 1.

QUENTIN-BAXTER, M. y DEWHURST, D. (1992). A Method for Evaluating the Efficiency of Presenting Information in a Hypermedia Environment, *Computers and Education*, Vol 18, No 1-3, pág. 179-182.

RAWLINS, G.J.E. (1992). The New Publishing: Technology's Impact on the Publishing Industry Over the Next Decade. *The Public-Access Computer Systems Review*, Vol.3 No.8, págs. 5-63. Puede obtenerse este artículo enviando por correo electrónico al LISTSERV@UHUPVM1.UH.EDU los comandos GET RAWLINGS1 PRV3N8 F=MAIL y GET RAWLINGS2 PRV3N8 F=MAIL.

SAN JOSE, C. (1989). Hipertexto. Una nueva herramienta para la educación, *Infodidac*, No 4, pp. 29-35.

SANCHO, J. M. (1992). Editorial. *Infodidac* No 21, pág. 3. Actas del Congreso Europeo sobre Tecnología de la Información en Educación: una Visión Crítica. Barcelona, Octubre, 1992.

SIVITER, D. y BROWN, K. (1992). *Hypercourseware*, *Computers and Education* Vol 18 No 1-3, pp. 163-170.

## NOTAS:

<sup>1</sup> La Internet es la "madre de todas las redes", una red de redes que une cerca de un millón y medio de ordenadores de todo el mundo y es utilizada por más de diez millones de personas. Véase KROL y HOFFMAN (1993) para una buena definición de la Internet (incluida su mística) y KEHOE (1992) y KROL (1992) para una descripción de los recursos y facilidades disponibles.

<sup>2</sup> El mejor cliente WWW desarrollado hasta la fecha es Mosaic, creado por el NCSA (*National Center for Supercomputing Applications*) de la Universidad de Illinois y disponible para diversas plataformas (XWindows, Macintosh, Windows) (ANDREESSEN 1993a y 1993b). Puede conseguirse vía FTP anónimo en ftp.ncsa.uiuc.edu.

<sup>3</sup> El CERN y el NCSA han desarrollado servidores para diversas plataformas (disponibles vía FTP anónimo en info.cern.ch y ftp.ncsa.uiuc.edu, respectivamente). Existe incluso un servidor para Macintosh, denominado MacHTTP, desarrollado por Chuck Shotton (Universidad de Texas) y que puede conseguirse vía FTP anónimo en oac.hsc.uth.tmc.edu.

<sup>4</sup> Utilizando un cliente WWW cualquier usuario de la Internet puede conectarse al servidor de la

*Universitat Jaume I.* Su URL es <http://www.uji.es>. El servidor todavía está en fase experimental y no contiene hipermedia a nivel de producción. Sin embargo, desde el Web de la UJI, el usuario puede entrar en el hiperespacio y examinar la funcionalidad del sistema.