

**Evaluación de
hipertextos:
Perspectivas de
diseño e
investigación
educativa**

Rocío Rueda Ortiz
*Universidad Central
Colombia*

Educació i Cultura
(2001), 14:
275-285

Evaluación de hipertextos: Perspectivas de diseño e investigación educativa

Rocío Rueda Ortiz¹
Universidad Central Colombia

Resumen

En el escenario cambiante de las tecnologías es evidente la necesidad de identificar algunos criterios orientadores sobre su uso en el ámbito educativo. En particular, la llegada de los computadores a las aulas de clase es considerada por algunos como la nueva promesa para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y en general son vistos como promotores de un gran cambio cultural. Sin embargo, aún las evidencias investigativas muestran resultados contradictorios. En este contexto, el presente artículo pretende señalar algunos cuestionamientos sobre el uso de materiales hipertextuales a partir de la investigación pedagógica en dicho campo. En la primera parte se puntualizan algunas consideraciones básicas sobre lo que es el hipertexto educativo; en la segunda parte se analizan algunas tendencias de evaluación; y en la tercera parte se plantean algunos campos investigativos que aún requieren ser explorados para su diseño y evaluación.

Presentación

Se parte aquí del presupuesto de que las tecnologías más que herramientas son mediaciones culturales, o si se quiere constituyentes fundamentales de la cultura que se apropian en procesos de interacción social e interobjetual.² El computador, como nueva tecnología a diferencia de otros medios tiene un doble carácter, masivo e individual y puede ser utilizado para realizar desde tareas mecánicas y repetitivas hasta para crear entornos productivos, educativos, comunicativos y lúdicos. Esta 'naturaleza tecnológica' lo ha ubicado como uno de los dispositivos de cambio cultural más significativo en la época actual.

¹ Profesora de la Universidad Central de Colombia. Actualmente cursa el doctorado en Ciencias de la Educación en la Universidad de Islas Baleares como estudiante becaria de la Agencia Española de Cooperación Internacional —AECI—

² M. Cole (1999) plantea que los artefactos y los sistemas de artefactos, existen como tales sólo en relación con «algo más» denominado de diversas maneras como situación, contexto, actividad, etc. Y esta actividad mediada tiene consecuencias multidireccionales; modifica simultáneamente al sujeto en relación con los otros y al nexo sujeto/otro en relación con la situación como un todo, lo mismo que al «medium» en el que el yo y el otro interactúan.

El computador más que una máquina lógica es una máquina de simulación de conocimientos, identidades, y experiencias. Internet, la realidad virtual, el hipertexto e hipermedia, hacen parte de lo que se ha denominado como cultura postmoderna, la era de la información, o cibercultura. Ésta se viene convirtiendo en un hábitat donde transitan muchas personas del mundo y donde se manifiestan cómplices las viejas y nuevas tecnologías al integrarse en un solo ambiente informático. La cibercultura exige otras maneras de apropiación del sentido y se perfila como una forma novedosa de inteligencia: la inteligencia colectiva o conectiva. «Al igual que ocurrió entonces [con la revolución de la imprenta en occidente, durante la revolución industrial] están produciéndose ahora profundos cambios en la concepción que el hombre tiene de la realidad, del espacio, del tiempo, de sí mismo y de las relaciones sociales»³

Solamente se quiere dejar planteado aquí aunque el objetivo del presente escrito se centrará en el uso de hipertextos en procesos de enseñanza-aprendizaje, que no se puede olvidar que en el fondo la cuestión es mucho más compleja e imposible de desligar de las transformaciones que desde el uso de estas nuevas tecnologías se pueden producir en la cultura. En qué sentido se orienten estos cambios es también una pregunta fundamental para los pedagogos.

El hipertexto educativo⁴

El hipertexto como dispositivo tecnológico se caracteriza por su 'naturaleza' no lineal y la conexión entre bloques de textos conectados entre sí por nexos que forman diferentes itinerarios de lectura para el usuario. Entre sus propiedades básicas se pueden destacar:

- Las conexiones entre los diferentes nodos de información que permiten una expansión continua, útil no sólo para obtener información, sino para que los usuarios puedan incluir sus ideas. Presenta una estrategia para integrar documentos en una construcción progresiva conservando la identidad de las partes según su proveniencia, lo cual introduce una forma diferente de uso y referencia de documentos; al mismo tiempo que introduce una estrategia nueva de organización de archivos.

- Crea múltiples vías (estructuras, campos, alternativas) para que los lectores con diferentes intereses puedan decidir su propia secuencia de presentación, basada en sus estilos preferidos de lectura y los requerimientos particulares de información.

- Los lectores no están restringidos a seguir la estructura de la materia en cuestión o la lógica de la secuencia con que el autor concibió el tema. En consecuencia, es el texto el que se acomoda al lector y no el lector al texto. El hipertexto permite hacer más personal y significativa la lectura.

³ Castañeres, W. (1998) La revolución digital. Individuo y colectividad en el ciberespacio. En: Revista de Occidente, No. 206. p. 7.

⁴ Una cronología histórica del origen del hipertexto así como su conceptualización desde la teoría literaria y desde el campo de la informática, se encuentra en el libro: Landow, George P. (1995) Hipertexto: la convergencia de la teoría crítica contemporánea y la tecnología. Ed. Paidós, Barcelona, 284p.

En suma, la hipertextualidad tiene elementos que, sintéticamente, pueden ser definidos así: no secuencialidad, navegabilidad, representación de conocimiento (de contenidos o de experto), representación de la interacción (usuario-máquina) e integración de diversos medios. La expresión hipermedia extiende la noción del hipertexto al incluir imágenes, video, sonidos, animación y otras formas de información.

En general los criterios pedagógicos para su diseño han sido expuestos por autores como David Jonassen (1993, 1994, 1996), Dillon McKnight (1994) o Michael Jacobson y Rand Spiro (1993), quienes desde un enfoque cognitivo, resaltan la arquitectura en red del sistema con base en la representación conocimiento (desde la epistemología de un dominio de conocimiento o de expertos) y, la multisencuencialidad y multimodalidad, como rasgos distintivos respecto a otros materiales informatizados.

Según Jacobson, Michael, Maouri, Chrystalla y Kolar Christopher (1996), las teorías que sirven a la base del diseño de hipertextos son la teoría de la flexibilidad cognitiva y la de la cognición situada. La primera, la teoría de la flexibilidad cognitiva, se sustenta en el uso de múltiples representaciones, las relaciones entre conceptos abstractos, la interconectividad del conocimiento en una red conceptual, la memoria asociativa más que la memoria reproductiva, la complejidad conceptual y el dominio complejo y el aprendizaje activo del estudiante. La teoría de la cognición situada se centra en la idea de que el procesamiento cognitivo humano sucede fundamentalmente en contextos de actividad. Se considera que el conocimiento no se produce solo en la cabeza sino que depende de cómo está estructurado el ambiente de aprendizaje. Esta es una perspectiva apenas incipiente tanto en el diseño como en la evaluación de este tipo de materiales educativos, pero aparece como prometedor dado que hay algunas evidencias empíricas de que los estudiantes aprenden y se representan mejor la estructura de conocimiento objeto de estudio cuando participan en la construcción de los hipertextos, más que en la lectura o navegación en los productos informáticos terminados. Dicho enfoque además se encuentra a tono con las propuestas de aprendizaje cooperativo y de inteligencia colectiva que propugnan por una visión más social sobre los procesos de construcción de conocimiento.

Los estudios sobre el uso pedagógico de hipertextos inicialmente se centraron en los temas de la desorientación y navegación, sin embargo, desde mediados de los noventa el interés investigativo se ha dirigido hacia los fenómenos de aprendizaje ligados a los conocimientos previos, estilos cognitivos, apropiación de la tecnología y 'racionalidad' hipertextual, estrategias cognitivas y metacognición, la narratividad, entre otros temas. De hecho, el diseño de estudios donde se comparan grupos experimentales y control con textos lineales e hipertextos, diseño instruccional y diseño hipertextual flexible y abierto, han empezado a mostrar tanto ventajas como desventajas en el uso de tales tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Entre los resultados investigativos⁵ se pueden mencionar los siguientes hallazgos. Por ejemplo, los estudiantes con mayor conocimiento previo sobre un tema y que usan hipertextos para su estudio, tienen mejores desempeños en su aprendizaje (incluida la

⁵ Cf. Balcytiene, Auske (1999) Exploring individual processes of knowledge construction with hypertext. En: *Instructional Science*, Vol. 27, No. 3-4, jul, p. 303-328.

Cho, Yonjoo (1995) Learning control, cognitive processes and hypertext learning environments. En: *Emerging technologies, lifelong learning*. NECC, 7p.

Hesse, Friederich; Unz, Dagmar C (1999) The use of hypertext for learning. En: *Journal of Education Computing Research*. Vol 20, No. 3, p. 279-295.

comparación con los textos impresos). Adicionalmente, parece ser que cuando los usuarios tienen mayor apropiación de la racionalidad de la hipertextualidad (esto es, de la interconexión entre trozos de información, los enlaces, la estructura en red), también tienen mejores aprendizajes. Sin embargo, también hay estudiantes que sufren un «gasto cognitivo»⁶ alto referido al esfuerzo adicional y a la concentración necesaria en este tipo de ambientes. Parece ser que estos esfuerzos están referidos en primera instancia a la orientación, navegación y al ajuste de la interface usuario- máquina.

Otro de los hallazgos es que existe una correlación positiva entre dominio de estrategias metacognitivas y mejores aprendizajes en ambientes hipertextuales. Adicionalmente parece ser que los usuarios con estilo cognitivo independiente de campo desarrollan más fácilmente este tipo de estrategias. Sin embargo, los usuarios novatos en un tema y con débiles estrategias cognitivas y pocas habilidades de estudio, no sólo tienen aprendizajes muy deficientes, sino que generalmente tienden a desertar de los ambientes hipertextuales.

De otro lado también se destaca que los diferentes medios incorporados en los hipertextos como la imagen, el video y los sonidos, son fuertes dispositivos motivadores para iniciar el estudio de un tema, sin embargo, a la hora de evaluar los resultados de comprensión de contenidos, no se encuentran diferencias significativas entre los usuarios que usan hipertextos y los que estudian en materiales impresos convencionales.

En suma, se puede decir que aunque hoy día hay una creciente oferta de materiales hipertextuales, aún existen vacíos entre su conceptualización y su objetivación tecnológica y educativa. En parte quizá se deba a la todavía débil apropiación cultural de estas tecnologías, por lo cual tanto los diseñadores de estos materiales así como muchos usuarios trasladan los esquemas lógicos de la lectura secuencial de los textos impresos, a los hipertextos. Y de otro lado, también se puede deber a la ausencia de marcos teóricos diferenciados para este tipo de tecnologías.

Es por ello que el reto al diseñar ambientes hipertextuales no se restringe a la elección del hardware o el software más actualizado, sino que incluye también una comprensión de cuáles son los cambios cognitivos y consecuentemente culturales, que estas tecnologías producen; es decir, si queremos que esta nueva tecnología favorezca una nueva cultura de la lectura y la escritura, centrada en los intereses y autonomía del lector, no podemos caer en el espejismo de colocar bajo el título de una nueva tecnología, una racionalidad que no le corresponde.

Criterios de evaluación de hipertextos educativos

Se puede decir que los criterios para evaluar hipertextos han transitado por tres perspectivas: la evaluación de tipo técnico —tecnológica, donde se enfatiza sobretudo la 'buena' ejecución del programa; la evaluación vista desde una perspectiva más instruccional centrada en los procesos de enseñanza— aprendizaje; y finalmente, una evaluación formativa, que intenta integrar las dos dimensiones anteriores, pero rescatando la investigación como fundamento de la evaluación.

⁶ La razón del gasto cognitivo se encuentra en la capacidad limitada de procesamiento de información de la memoria de corto plazo. Cada esfuerzo adicional de lectura reduce los recursos mentales disponibles para la comprensión de nuevos materiales.

En el primer caso, la evaluación técnico-tecnológica los criterios de evaluación se refieren a que los hipertextos sean: a. Fáciles de aprender, es decir, que el usuario pueda rápidamente apropiarse de la tecnología; b. Eficientes, pues una vez que el usuario ha aprendido el sistema, hay un alto nivel de productividad; c. Fáciles de recordar en tanto el usuario es capaz de volver a usar el sistema después de un periodo en que no se ha usado sin tener que aprender nuevamente nada; d. Confiables, si los usuarios no encuentran muchos errores durante el uso del hipertexto, o si ellos suceden pueden fácilmente superarlos. Además nunca ocurren errores catastróficos; e. placenteros de usar pues los usuarios están satisfechos con el sistema, les gusta usarlo; y, e. Son de fácil acceso, por lo cual el programa puede ejecutarse sin problemas desde cualquier computador con condiciones tecnológicas básicas y no requiere un conocimiento experto del usuario sobre éste.

Como se ve, estos criterios corresponden más a una visión ingenieril que a una perspectiva educativa sobre el uso de hipertextos. Si bien el desempeño eficiente del sistema es una condición necesaria para la generación de un ambiente de aprendizaje, no es suficiente para comprender los procesos cognitivos involucrados en éste.

La perspectiva más instruccional equipara la evaluación de hipertextos con la de otros materiales educativos informatizados, por lo cual se concentra en tres aspectos: la calidad de la producción estética, el porcentaje de claridad en el logro de las metas instruccionales y la organización instruccional. Estas últimas dimensiones valoradas en relación a un diseño estático de contenidos y rutinas de aprendizaje, similar al de los tutores convencionales. La racionalidad que le subyace al hipertexto de «no linealidad», autonomía del aprendiz, polifonía, multiseccionalidad son sacrificadas a favor del logro de los objetivos de enseñanza. De alguna manera prima el enseñar sobre el aprender. Se confunde la racionalidad tecnológica propia de los tutores convencionales (o MEC) con la de los hipertextos. Mientras aquéllos obligan un pensamiento lógico secuencial, ajustado a unos parámetros que conllevan a una verdad y aun tipo estándar de aprendizaje, los hipertextos están más cercanos al pensamiento narrativo y en consecuencia, a la polifonía y la flexibilidad cognitiva y a la diversidad de estilos y aprendizajes.

En un intento de presentar una visión más educativa en la evaluación de sistemas hipertextuales, J. Wellington (1995:14) nos ofrece los siguientes criterios:

- *Calidad de la interface de usuario: Es la interface consistente en su uso: colores, menús, lenguaje, etc? Qué tan claros, lecturables y atractivos son los despliegues de pantalla? La interface permite hacer enlaces y vínculos entre diferentes tipos de texto y de información? Los usuarios encuentran fácil su uso? Es fácil de acceder y rápidamente disponible para los usuarios?*
- *Interactividad: Qué nivel de interacción tiene el hipertexto es pasivo o activo, cognitivamente demandante o trivial? Pueden los usuarios encontrar su propio estilo dentro del sistema? El estilo y el modo de interacción invita a estudiar?*
- *Compromiso/acoplamiento: Es un contexto apropiado para el trabajo en grupo? Logra mantener el interés? Es motivante? Es fácil y agradable de usar?*
- *Estilos de aprendizaje: El sistema permite una variedad de estilos de aprendizaje, e.d., el que ojea, el «secuencial», el holista, el estructurado, el no-estructurado, el superficial, el profundo? Tiene el aprendiz algún control sobre su estilo de aprendizaje? Estimula un uso colaborativo? Provee enlaces a otras modos de aprendizaje, e.d., ir a la librería, dialogar con otros estudiantes y tutores?*
- *Encaje con el currículum: Qué tan bien se relaciona el hipertexto con el currículum? Es posible actualizar el contenido? Los lectores y los tutores invitan a la lectura de éste? Relaciona otras sesiones como seminarios, grupos de trabajo, etc?*

Es el hipertexto útil para los requerimientos del curso y de las asignaturas? En otros cursos de trabajo se hacen referencias al hipertexto?, Qué tan accesible y disponible es para los estudiantes dentro de las demandas y programas del currículum?

De esta propuesta es importante resaltar la inclusión del uso del hipertexto integrado con el resto de actividades académicas, el currículum y otros tiempos de formación con pares y/o profesores. Adicionalmente los criterios intentan responder a la especificidad de la naturaleza de los hipertextos pues se consideran explícitamente las condiciones de navegación, estructuración en red, el tratamiento interrelacionado de información y los estilos de lectura y de aprendizaje.

Una perspectiva conciliadora de los enfoques anteriores, conocida como la evaluación formativa, según Welch Marshall y Brownell Kerrilee (2000:170) « incluye tres dimensiones básicas: La interface de usaurio, La integración multimedia y la experiencia de aprendizaje». La interface de usuario entendida como la interacción entre la herramienta tecnológica y el usuario, aquí se considera la transparencia de la tecnología o intuitividad en el trabajo con el producto, es decir, entre más «transparente» y más amigable sea la interface el usuario podrá dedicarle tiempo y esfuerzo a la experiencia de aprendizaje — evitando lo que se ha denominado antes como el gasto cognitivo—. Para ello es necesario que el usuario no tenga sensación de ansiedad o pérdida dentro del sistema, posea las suficientes ayudas —gráficas y audiovisuales— de cómo desenvolverse en éste y sobretodo, una comprensión de la arquitectura o estructura del hipertexto (si es jerárquico, en red, mixto, caótico, etc.).

La integración multimedia se refiere a la organización y uso de los atributos de los diversos medios del programa y su contenido. Se trata de que sean entornos interactivos donde el aprendiz pueda elegir no sólo las rutas de lectura sino los medios y formatos de presentación de los contenidos de estudio asumiendo así plenamente el carácter multisequencial y multimodal de estas tecnologías. A mayor autonomía del despliegue de estos medios, mayor control y poder decisión del usuario sobre cuáles activar en la pantalla. En consecuencia, se sugiere evitar la creación de presentaciones donde todos los medios se activen por un comando interno del programa y no desde acciones directas del usuario sobre éste.

Y la experiencia de aprendizaje, entendida como la conciencia del aprendiz sobre sus procesos cognitivos puede ser evaluada de diversas maneras desde la observación de la transferencia de los aprendizajes a nuevas situaciones de estudio, hasta la realización de encuestas y entrevistas. En este particular, la teoría de los esquemas, por ejemplo, plantea que el uso de modelos mentales o esquemas que facilitan el entendimiento como sucede con los hipertextos se activan más fácilmente los conocimientos previos como un punto de referencia para establecer el significado de la nueva información.

Para Gibbs, William, J (1995) las evaluaciones formativas deben ser de naturaleza iterativa puesto que a partir de éstas serán modificados, reevaluados y consecuentemente diseñados los hipertextos. Inicialmente se les entregaban a expertos para su revisión, pero hoy día se acude tanto a equipos interdisciplinarios como a la realización de entrevistas individuales y grupales, observaciones y pruebas pilotos. La evaluación formativa también utiliza muchas veces sistemas de seguimiento de usuario, donde —dentro del mismo programa— se almacenan las respuestas del aprendiz evaluando tanto el sistema como su utilidad y eficiencia en procesos de aprendizaje.

En suma, es evidente que para tener una comprensión más completa de cómo los hipertextos se incorporan a procesos educativos, cada vez es más necesario recurrir a procesos de investigación de largo plazo y a metodologías cualitativas que incluyan el uso de múltiples instrumentos de recolección de información. Por ejemplo, técnicas para el monitoreo de las interacciones entre el aprendiz y el computador a través de información visual, sonora y textual.⁷ Entre otras cosas, estas técnicas —y su respectiva triangulación— permitirían identificar patrones de uso de los aprendices, reacciones ante diferentes contextos y situaciones, estilos de estudio, tipos de interacciones, cambio de actitudes, etc., que en últimas tienen que ver con una comprensión de cómo los sujetos en interacción con estas tecnologías se transforman y transforman sus entornos y contextos de actuación individual y social.

Perspectivas de diseño y evaluación de hipertextos educativos

Como ya se ha señalado ante los resultados contradictorios frente al uso de los hipertextos es necesario seguir realizando investigaciones que den cuenta de su potencialidad educativa. Desde los procesos propiamente cognitivos y de aprendizaje, es importante volver a considerar las rutas de navegación seguidas por los usuarios, no para analizar los problemas meramente tecnológicos, sino para tratar de identificar diferentes tipos de usos y estrategias de aprendizaje utilizadas en el programa. «Algunos investigadores han categorizado estos patrones de navegación de acuerdo a categorías refinadas tales como: lineal transversal, estrella, estrella extendida, recorrido lateral, caótico» (Horney, 1993, Citado por Demarais, Lise y otros, 1998:332). El carácter hipertextual supone que el estudiante salta por trozos o unidades de información y no sigue, necesariamente, un recorrido lineal a la usanza de los tutores convencionales, en los que se requiere seguir una secuencia predefinida de contenidos y tareas y que requieren completarse para continuar con otras. En un patrón «caótico» o totalmente hiperxtextual, el estudiante muchas veces interrumpe sus actividades de aprendizaje y se mueve a través de los menus del programa, pareciendo muchas veces una navegación desorganizada. Para algunos investigadores esto hace imposible relacionar el esquema de navegación con una plan coherente y sugiere que el estudiante no es capaz de establecer objetivos de aprendizaje y aplicar estrategias efectivas. Sin embargo, un esquema caótico no quiere decir que siempre haya problemas, también puede indicar que el estudiante se encuentre a gusto en el ambiente multimedia, que comprende la racionalidad tecnológica del hipertexto y que no desea gastar tiempo en actividades que no se ajustan a sus necesidades y quiere aprovechar las ventajas que le ofrece el sistema.

Lise Demarais y otros (1998), proponen identificar las estrategias metacognitivas, cognitivas y las socioafectivas implicadas en el estudio en ambientes hipertextuales, pues

⁷ De hecho, como se sabe en el campo de la informática y de la inteligencia artificial el uso de protocolos de información verbal es bastante generalizado para estudiar procesos cognitivos. Ejemplo de ellos son los trabajos de A. Newell y Simon (1972, 1981) y de J. Hayes y L. Flower (1980, 1981, 1986). A partir de estos protocolos se pueden generar modelos computacionales que simulan la interacción usuario-máquina. Estos han sido utilizados especialmente en la resolución de problemas matemáticos, lógicos y juegos, con el objeto de identificar la estructura de los procesos de solución y representarlos formalmente en un sistema de símbolos.

la eficacia de este tipo de materiales depende de las habilidades del estudiante y de su motivación para establecer metas y emplearlas en actividades que son compatibles con sus estilos de aprendizaje.

En este sentido es necesario construir materiales con mayor «adaptabilidad», esto es, que permitan realmente a los usuarios seguir sus estrategias, desarrollo cognitivo y estilos de aprendizaje, así como favorecer ambientes de mayor interacción con otros sujetos y tecnologías en lo que se conoce como entornos colaborativos.

Finalmente, como se planteó al inicio de este artículo, las tecnologías son mediaciones culturales y el hipertexto puede ser la oportunidad para generar cambios radicales en nuestra experiencia de la lectura y la escritura, en los modos de enseñar y de aprender, en las maneras de construir el conocimiento. Está sucediendo que la historia de la tecnología que la postmodernidad está haciendo realidad rechaza las resoluciones modernistas de una única voz y requiere una apertura a múltiples puntos de vista, a la flexibilidad y autonomía de los procesos de aprendizaje. Esta apertura y polifonía debe dar lugar también a un nuevo discurso moral y consecuentemente pedagógico que estamos en ciernes de construir y de-construir y para ello es necesario conformar en las instituciones educativas (escuelas y Universidades) comunidades críticas y formadas sobre el uso de estas nuevas tecnologías que les permitan a los docentes no sólo elegir, dentro de la oferta del mercado, los materiales que responden efectivamente a criterios de calidad tecnológica y educativa sino que además participen en equipos interdisciplinarios de investigación y producción de los mismos.

Bibliografía y material digital

- BERG, Gary A. (2000) Cognitive development through narrative: computer interface design for educational purposes. En: *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. Vol. 9, No 1, p. 3-17
- DESMARAIS, Lise; Duquette Lise, Renié Delphine; Laurier Michel (1998). Evaluating learning and interactions in a multimedia environment. En: *Computers and humanities*, Vol. 31, pp. 327-349.
- DILLON, A. McKnight y otros. (1994) *Hypertext a psychological perspective*. Ellis Horwood, New York.
- GIBBS, William, J (1995). *Multimedia and Computer-based Instructional Software: Evaluation Methods*. En: *ASCUE Proceedings*, Illinois University, p. 60-67.
- HOFFMAN, Suzanne (1997). *Elaboration Theory and hypermedia: is there a link?* En: *Educational technology*, Vol. 37, No. 1, January-February, pp. 57-64.
- HORNEY, M.A. (1993) *Case studies of navigational patterns in constructive hypertext*. En: *Computers in Education*, Vol 20, N. 3, pp. 257-270.
- JONASSEN, David (1993) *Hypertext principles for text and courseware design*. En: *Educational Psychologist*, Vol. 21, No. 4, pp. 269-292
- JACOBSON, J. Michael; Spiro R. (1993) *Hypertext learning environments, cognitive flexibility, and the transfer of complex knowledge: an empirical investigation*. Centre for the study of reading, Urbana, 37p.
- JACOBSON, J. Michael; Maouri, Chrystalla; Kolar Christopher (1996). *Learning with hypertext learning environments: theory, design, and research*. En: *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. Vol. 5, No 3-4, p. 239-281.

- RUEDA, Rocío (1997) Hipertexto: representación y aprendizaje. Ed. Tecné-Fundación Universitaria del Oriente Antioqueño. Bogotá, 267p.
- SIMS, HEATHER. Hypertext in the secondary school classroom. En: <http://ebbs.english.vt.edu/hthl/etuds/sims/project/hyperorjhone>. Visitada en octubre de 1999.
- TOLHURST, Denise (1995) Hypertext, hypermedia, multimedia defined? En: Educational Technology, march-april, No. 35, Vol. 2, , pp. 21-25.
- WELCH Marshall & Brownell Kerrilee (2000). The development and evaluation of a multimedia course on educational collaboration. En: Journal od Educational Multimedia and Hypermedia. Vol. 9, No 3, p. 169-194.