

fortaleza del método está en el concepto de Use Case el cual es una unidad de funcionalidad de mayor nivel que las clases individuales.

Otra de las características del método que le da estructura al proceso de análisis es la clasificación de los objetos en objetos de interfase, objetos entidad y objetos de control. La mayoría de los métodos de análisis se preocupan solamente por los objetos entidad lo que conduce a asignar comportamiento de control e interfase a objetos entidad. Esto hace más difícil las modificaciones posteriores a dichos objetos.

Una de las debilidades del método está en la poca atención que presta a la clasificación de las distintas asociaciones que existen entre los objetos y a la funcionalidad y comportamiento de las clases de objetos individualmente, esto deja incompleta la especificación del sistema y sujeta a diferentes interpretaciones. También la unidireccionalidad de las asociaciones puede causar incomodi-

dad en los analistas, acostumbrados a las asociaciones bidireccionales del modelo Entidad-Relación.

Uno de los mayores inconvenientes que tuvimos en la aplicación del método se debió a que la información que se da en el libro de Jacobson² es incompleta y no se describe detalladamente el método. Por ejemplo, no se explica el proceso de integración de los Use Case. Esto nos obligó a inferir algunas cosas.

BIBLIOGRAFIA

1. **Jairo Castañeda, Pablo Andrés Villegas y Alexander Obonaga.** *Proyecto de investigación sobre los conceptos de la metodología de Ivar Jacobson*, Icesi, 1996.
2. **Ivar Jacobson y otros.** *Object-Oriented Software Engineering: a use case driven approach*, Addison-Wesley, 1992.
3. **Iivari Juhani.** *Object-orientation as structural, functional and behavioural modelling: a comparison of six methods for object-oriented analysis*, Information and Software Technology, 1995, vol. 37, No. 3, pág. 155.

INTERNET, HIPERTEXTO Y EDUCACION

JUAN CARLOS MACHADO

Ingeniero de Sistemas ICESI. Estudiante Diplomado en Redes y Telecomunicaciones ICESI. Docente Universitario.

INTRODUCCION

Tal y como los computadores han migrado de la oficina y el hogar al salón de clases, estos traen con ellos muchas oportunidades para los educadores. Una de las aplicaciones más interesantes de la tecnología computacional sobre el aspecto humano, ha sido el hipertexto. La capacidad de tomar ideas y conceptos de una gran variedad de fuentes y fácilmente unirlos en una sola, de manera que puedan ser accesadas rápida y convenientemente, ampliando la profundidad de la información, es una de las herramientas más valiosas que podemos utilizar en nuestra labor docente.

He querido escribir estas notas para tratar de motivar al profesorado universitario en la bella labor de empezar a elaborar documentos, artículos, clases universitarias, etc. en forma hipertextual.

Trataré de analizar las posibilidades de la Internet desde un punto de vista educativo, así como también la utilización de los lenguajes hipertexto como herramienta para la formación del profesorado en materia de nuevas tecnologías.

El propósito de este escrito, tal y como lo dije anteriormente, es el de examinar los beneficios, usos e implicaciones de la tecnología hipermedia en el proceso educativo.

Quiero dejar en claro que lo escrito aquí sólo refleja mi opinión acerca de lo que podría beneficiarnos como profesores y/o estudiantes al usar esta «nueva» tecnología, y nunca la filosofía de enseñanza de alguna universidad o programa educativo.

Existen muchos beneficios de usar el hipertexto en ambientes educativos. Ello cambia la manera en que los estudiantes leen; hace que piensen relacionamente en vez de linealmente, logrando aumentar su capacidad de pensamiento crítico.

Esto también logra que el estudiante vaya creando conexiones entre materiales a través de todo el currículum, y a relacionar lo que actualmente está leyendo con sus experiencias y conocimientos anteriores.

Conforme vayamos escribiendo en un ambiente hipertextual, los estudiantes están en capacidad de convertirse en autores, tanto individual como

colaborativamente, de una manera que nunca antes lo hubieran podido hacer.

Otro beneficio del hipertexto es que permite a los estudiantes interactuar y tener control activo sobre el material que están leyendo.

Este ambiente hipertexto también trae consigo la posibilidad de integrar aspectos multimedia tales como gráficos, películas y sonido con el texto, de manera que se aumente el interés y comprensión del estudiante. Además, un sistema hipertexto tiene la capacidad de darle a los lectores acceso instantáneo a textos completos de referencias citadas en las palabras que han leído, sin necesidad de buscar otros libros en otras bibliotecas (o peor aún, ¡no poder hacerlo!).

ASUNTOS Y PROBLEMAS

• *HiperLiteratura*

El hecho de leer en un ambiente hipertextual inevitablemente cambia la forma en que los individuos (léase estudiantes) leen. Este cambio en la lectura requiere un cambio fundamental en el concepto de literatura. Nuevas destrezas se requieren para entender y absorber información de estos textos. Se debe «crear» un nuevo lector «hiperliterato», el cual debe ser capaz efectiva y eficientemente de usar este ambiente hipertextual para tener acceso a este nuevo medio de la era de la información.

Un posible problema que se puede generar es el hecho que existirán individuos a los cuales posiblemente se les deba dedicar más tiempo mientras se nivelan con los demás, dado que no cuentan con destrezas de hiperliteratos. Esto es un tema que se trata siempre que se deba utilizar una nueva tecnología, y ocurre dado que algunos estudiantes no serán capaces de tomar total ventaja de los materiales que se requiere que lean; esto se reflejará en un aprovechamiento menor de ese estudiante,

lo que demandará una atención individual extra, que el profesor no estará en capacidad de proveer debido a las demandas del siempre creciente tamaño de las clases.

De manera que si queremos que nuestros estudiantes se vuelvan unos verdaderos hiperliteratos, existen algunas destrezas que debemos fomentar. La primera y más importante es que el estudiante debe estar familiarizado y sentirse comfortable usando el sistema operacional, hardware del computador y el software hipertexto, los cuales van a ser necesarios para tener acceso al hiperdocumento.

Esto no significa que los estudiantes requieran un conocimiento profundo acerca de computadores, pero un conocimiento básico en computadores (por ejemplo cómo utilizar un mouse) es esencial para usar el hipertexto como una efectiva herramienta de aprendizaje.

También, los estudiantes necesitan entender cómo acceder la estructura de un documento hipertexto. Se necesita que ellos empiecen a pensar en términos de significado relacional, es decir, que entiendan el propósito detrás de un link en el documento, y cómo varios links pueden satisfacer sus necesidades.

Los estudiantes también necesitan ser capaces de tener un propósito preconcebido para leer el documento, de manera que puedan navegar a través del mismo más deliberadamente y así ganar más conocimiento que si lo hicieran de una simple búsqueda randómica a través de éste.

Esta destreza es crítica para el aprendizaje con hipertexto, dado que sin una meta clara, el lector se puede sobrecargar de muchas opciones en el documento, y realmente nunca aprender algo.

Los estudiantes que adquieran esta destreza pueden utilizar un documento en todo su potencial, dado que un mis-

mo documento puede ser leído de diferentes maneras por un lector, encontrándole diversos significados y propósitos al mismo.

A menudo, cuando un estudiante lee un libro impreso, no es capaz de ver inmediatamente todas las relaciones que uno como profesor desearía que apreciaran. En la versión hipertexto de este mismo libro, el profesor podrá incluir tales relaciones en forma de links hipertexto, los cuales el estudiante puede seguir momentáneamente para luego volver al lugar en el que quedó. Esta capacidad de crear conexiones entre textos que parecían no-relacionados, hace emerger una forma mucho más fuerte de análisis.

Este análisis más profundo ayuda a que el estudiante mire los textos desde unos puntos de vista diferentes y en unos caminos distintos a su forma rutinaria de análisis, convirtiendo al estudiante en un pensador más crítico.

• *Control del lector*

Uno de los beneficios más importantes y fundamentales alrededor del hipertexto es el que trata del control del lector. A diferencia de un libro, un documento hipertexto permite al lector tomar opciones entre varios enlaces.

Este proceso de selección por parte del lector lo guía hacia un control total sobre el contenido y propósito del documento. Bolter compara este control sobre el contenido, a una enciclopedia electrónica en donde las consultas del lector determinan qué texto va a ser recuperado y desplegado.

Este «paradigma enciclopédico» de un hipertexto, permite al estudiante almacenar, recuperar y manipular la información de una manera más eficiente y significativa.

Dado que el autor ya deja de determinar el contenido y alcance del documento, el lector puede elegir entre dife-

rentes propósitos o sentidos para ese mismo documento. Es así que Landow dice que: «Es el lector quien crea sus propios intereses o principios en el momento de la investigación».

Pero debemos tener en cuenta que no es sólo el lector quien tiene control sobre el centro o foco en un ambiente hipertextual, ya que también es posible compartir la autoría del documento. Un sistema constructivo de hipertexto permite a los lectores adicionar comentarios y enlaces a un documento existente, creando un nuevo documento «expandido».

Esta habilidad de adición libre a un documento genera una nueva dimensión de autoría, pero también crea algunos nuevos tópicos legales.

Un elemento final de este control en la lectura es que éste se acomoda a las necesidades de estudiantes en su papel de lectores y aprendices. Un formato hipertextual puede permitir a los lectores de diferentes niveles de habilidad y experiencia encontrar la parte significativa de un mismo documento; a los estudiantes explorar una amplia gama de posibilidades e interpretaciones cuando se enfrentan a un texto y finalmente, adaptar un material a sus propios estilos individuales de aprendizaje.

Pero ahora hablemos de un problema potencial con este tipo de control. Un problema se puede generar por el hecho de darle tanto control al estudiante. Estudiantes con poco o ningún conocimiento sobre un tema en particular, se pueden ver enredados con demasiada información (o mejor dicho, datos...) y peor aún con poca o ninguna orientación por dónde empezar. Estudiantes sin guía, especialmente aquellos que he denominado «sin-destreza hiperliteraria», podrían gastar todo su tiempo buscando un lugar en el cual empezar, en vez de encaminarse en un aprendizaje productivo.

De acuerdo con Shin: «Nuevos estudiantes de hipertexto que no cuenten con una guía adecuada, parece que se ven abocados a confundirse en qué hace al principio del programa (o documento hipertexto). Ellos se mueven hacia un nuevo tópico muy frecuentemente sin haber completado el que actualmente se encuentran, y así llegan a salir del mismo sin antes haber completado la mayoría de los puntos básicos».

En un salón de clases, el profesor debe asegurar que los estudiantes tienen las habilidades necesarias, y que se les ha dado la suficiente información de manera que ellos puedan hacer elecciones apropiadas, y eficientemente usar el documento hipertexto en todo su potencial.

Sin esta guía, el hipertexto se convertirá en otro obstáculo en la educación de nuestros estudiantes.

• **Autoría**

Acerca de la autoría, es normal que un autor publique un libro el cual es imposible que sea cambiado por sus lectores. Así el lector haga notas marginales en las páginas, estas notas no afectarán o cambiarán lo que hay en la página impresa, ni tampoco se reflejará en todas las copias que existan del mismo.

Con la aparición del hipertexto, todo ha cambiado. Ahora es posible para el lector unirse en la autoría de un texto en particular. En un salón de clases, esta unión en autoría aumenta la colaboración, permitiendo al estudiante-lector interactuar tanto como un escritor en los trabajos de autores famosos, como con el trabajo de otros estudiantes.

Bueno, pero hasta ahora no he mencionado para nada a Internet. Otro punto clave en la autoría se refiere al hecho de decidir qué información puede ser accesada por la Internet. Es trivialmente fácil enlazar un documento con las fuentes y/o referencias involucradas con

la creación del mismo. Si estas fuentes están enlazadas con sus fuentes, esto crea una telaraña (web) infinita de información que puede ser accesada y solicitada en demanda.

Esta habilidad permitirá a los estudiantes encontrar más fácilmente cualquier referencia e información acerca de un tópico, y a enlazar conexiones entre textos aparentemente no relacionados.

• **Aspectos legales**

Pero dentro del tema de la autoría también debemos hablar de los aspectos legales. Una posible complicación involucrada en este concepto de autorías compartidas es el aspecto legal de la propiedad intelectual y los copyright de los textos.

Las leyes actuales, tanto colombianas como internacionales, están diseñadas hacia trabajos impresos, tales como libros, y no pueden ser efectivamente aplicadas a los hipertextos.

El problema principal radica en que cuando un lector está en capacidad directa de influenciar en el texto de otro individuo, la pregunta de la propiedad del texto se vuelve vaga, y por lo tanto ningún individuo puede ser responsabilizado de la totalidad del texto.

Otro punto es la posibilidad de enlazar textos transparentemente a través de la internet, de manera que el lector no se dé por enterado que ha dejado un documento para entrar en otro. La pregunta que se genera aquí es quién es el dueño del texto, y quién controla la distribución y los derechos del mismo.

BENEFICIOS

• **Pensamiento crítico**

Otro aspecto que se estimula con el hipertexto es el pensamiento crítico, dado que los lectores se ven forzados a elegir opciones. Esta interacción entre lector y texto causa que el lector piense más profundamente acerca del texto, lo

cual lo guía hacia una mejor comprensión y hacia una perspectiva más crítica.

Esta perspectiva crítica es necesaria si efectivamente los estudiantes están empezando a crear sus propios documentos hipertexto.

El hipertexto, además de animar este pensamiento crítico, también impulsa hacia la solución de problemas permitiendo que los estudiantes «aprendan descubriendo».

Cuando se lee a través de un documento hipertexto de una manera de descubrimiento propio, los estudiantes buscan sus propias rutas a través del texto sin la orientación del profesor o de una estructura lineal de un libro.

Esta forma de autoguía ayuda al estudiante a aprender las habilidades necesarias para la solución de problemas y pensamiento crítico ya que deben buscar las respuestas a sus preguntas sin contar con soluciones ya elaboradas (ready-made solutions).

De acuerdo con Locatis, Letourneau y Banvard: «La hipermedia debe ser usada sólo cuando el aprendizaje por descubrimiento esté garantizado. Dado que el descubrimiento implica tanto la enseñanza del proceso de aprendizaje como la adquisición de satisfacción, los estudiantes se deben ver animados hacia la construcción de sus propias representaciones de conocimiento, y a refinar y reflejar esto en su rendimiento en el curso que toman».

La estructura hipertexto permite también a los estudiantes crear sus propios hipertextos, los cuales contengan enlaces e información que resulte valiosa y útil para ellos. Este proceso de creación ayuda a los estudiantes a pensar más críticamente en los problemas a resolver, además de dejar disponible un valioso recurso que ellos podrán aplicar en la solución futura de nuevos problemas.

Una de las formas en que nosotros como profesores podemos animar a los estudiantes a tomar ventaja de estas capacidades relacionales de un ambiente hipertexto, es permitiendo a los estudiantes crear enlaces relevantes a escritos de otros estudiantes. Esto resulta significativo en su aprendizaje, ya que de esta manera creo podemos incentivar el aspecto crítico de ellos mismos.

• **Integración con la multimedia**

Cuando un estudiante lee las páginas de un libro, éste está confinado al material contenido en las páginas del mismo. Debido a la naturaleza del libro, este material está limitado a textos y gráficas. Un hipertexto, sin embargo, puede contener una amplia gama de materiales, tales como gráficos, animaciones, sonidos, videoclips, discursos y texto. Esta integración de otros aspectos en el hipertexto es llamada algunas veces hipermedia.

• **Rápido acceso a referencias**

Los estudiantes ya no se quedan contentos con las ideas de hace ya varios años, por el contrario, pueden comunicarse directamente con los individuos involucrados a la misma velocidad con que nuevas ideas van siendo desarrolladas, y más aún, jugando un papel importante en su desarrollo.

Tal y como siguen evolucionando las publicaciones electrónicas, nos vemos más cerca de las metas del proyecto Xanadu, el cual promueve la creación de un «docuverse», una estructura en la que la literatura entera del mundo estará enlazada, una «red universal instantánea de publicación hipertexto». Si esto se logra, entonces en vez de ir a una biblioteca y perder el tiempo tratando de juntar información de una gran variedad de fuentes, el estudiante podrá acceder toda la información desde un lugar, hipertextualmente, y gastar

mucho más de su tiempo desarrollando sus propias ideas y habilidades en la información.

• **Velocidad de publicación**

La velocidad a la cual la nueva información puede ser publicada en la Internet lleva a un cambio en la forma en que se hacían las publicaciones académicas. Anteriormente, cuando un artículo era terminado, éste debía ser sometido a una revista o periódico. Esto podría tomar varios años en ser publicado, pero varios años antes de que esto ocurra, podrían ser publicados otros artículos, expandiendo o contradiciendo lo que escribimos en dicho artículo.

Otro aspecto de la nueva velocidad de publicación es la velocidad a la cual la información puede ser accesada por los estudiantes, no importa el lugar del mundo en donde se encuentren. Al toque de un botón, ellos pueden instantáneamente acceder información que tomaría horas para encontrarlo usando métodos tradicionales.

IMPLICACIONES FUTURAS

Hoy en día, la tecnología está empezando a encontrar sus espacios dentro de los salones de clase, tanto de universidades como de colegios. Desde hace algún tiempo, el «relativo» bajo costo de la tecnología computacional ha iniciado a las universidades y muchos colegios en la era de la computación. Es sólo cuestión de tiempo para que lleguemos a tener por lo menos un computador en cada salón de clases, y eventualmente, podemos soñar con tener un computador en cada asiento de los salones.

De la manera en que los estudiantes están creciendo expuestos a los computadores y la manera en que la tecnología está avanzando, las nuevas generaciones estarán preparadas para tomar ventaja de todos los beneficios que esta tecnología traerá. Inevitablemente esta

generación tendrá que hacer muchos ajustes y cambios para estar en orden con la sociedad y sus cambios.

Aunque por ahora en nuestro país, solamente en las universidades se esté empezando a trabajar con este tema del hipertexto, esto debe ser implementado dentro de muy poco tiempo en los grados menores tales como secundaria y primaria (esperemos que el gobierno también se dé cuenta de esto y apoye a los colegios públicos).

Los pequeños jóvenes aprenderán a interactuar con textos de una manera que con anterioridad los libros «lineales» no lo permitían. Ellos aprenderán a pensar independiente y críticamente acerca de cualquier material desde una perspectiva multidimensional, dada la capacidad que ofrece el hipertexto de enlazarse con material que parece no relacionado a simple vista.

Además, un punto muy importante de todas las cosas buenas que se aportan a estos nuevos estudiantes es el concepto de colaboración (o trabajo en grupo). Los estudiantes no estarán más confinados a su salón de clase, ya que podrán saber lo que piensan otros estudiantes de su misma edad en la ciudad de al lado, o en un país de otro continente.

Algunos investigadores dicen que se perderá la intención de leer libros, pero un estudio de varios años realizado por Landow encontró que la educación hipertextual desarrolló algo que nunca se había podido inculcar a sus alumnos: El hecho de entender el valioso significado de notas de pie de página, las referencias y los glosarios de libros impresos.

El estudio arrojó como conclusión que los libros no serán reemplazados por el hipertexto, sino que el hipertexto educará mejor a las personas para que lean libros impresos. El estudio también subraya que la realización de hipertexto de

una manera práctica, portable y accesible causará grandes cambios en la sociedad: Los niños que sean expuestos (desde el principio de su educación) a información hipertextual demandarán información de la misma forma en que lo haría cualquier adulto de nuestra época.

Esta elevada demanda de hipertexto creo logrará que la industria editorial se mueva del mundo de los libros impresos a una realidad electrónica. Este movimiento hacia la publicación electrónica cambiará el papel que los libros juegan en nuestra sociedad. Es más, puedo asegurar que los libros impresos parecerán destinados a actividades de diversión o para el tiempo libre, y que cuando alguien desee leer algo de conocimiento, se moverá hacia algo en forma de hipertexto dado que la información podrá ser accesada más libre y rápidamente.

NOTA FINAL

Si quiere leer algo acerca de proyectos a nivel mundial que traten este tema, existen dos muy importantes: el proyecto Xanadu y el proyecto Gutenberg (lástima que este no sea un documento hipertexto - de pronto en algún tiempo tengamos publicaciones ICESI versión hipertexto). Estos los pueden encontrar en <http://www.aus.xanadu.com/xanadu> y en <http://jg.cso.uiuc.edu/PG/welcome.html>, respectivamente.

RECURSOS

• **Referencias**

Anderson-Inman, Lynne. Con Mark A. Horney. Der-Thang Chin, y Larry Lewin. *Hipertext Literacy: Observations from the Electro Text Project. Language Arts*, V.71 April, 1994, PP 279-287.

Bolter, Jay David. *Writing Space: The computer, Hipertext, and the History of Writing*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1991.

Deemer, Charles. *What is Hypertext?* Disponible vía WWW en <http://www.teleport.com/~cdeemer/essay.html>.

Delany, Paul. Con George P. Landow. *Managing the Digital Word: the Text in an Age of Electronic*. Reproduction in George P. Landow and Paul Delany, Eds *The Digital Word: Text-Based. Computing in the Humanities* Cambridge: MIT Press, 1993 PP 3-28.

Horney, Mark A. con Lynne Anderson-Inman. *The Electro Text Project: Hypertext Reading Patterns of Middle School Students Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, V. 3 I. 1 1994, PP 71-91.

Kaplan, Nancy. Con Stuart Moulthrop. *Seeing through the Interface: Computers and the Future of Composition in George P. Landow and Paul Delany*, Eds *The Digital Word: Text-Based Computing in the Humanities* Cambridge: MIT Press, 1993 PP 253-270.

Landow, George P. *Changing Text, Changing Readers: Hypertext in Literary Education, Criticism, and*

Scholarship in Bruce Henrickson and Thais E. Morgan, Eds *Reorientations: Critical Theories and Pedagogies* Chicago: U. of Illinois, 1990 PP 133-161 (Abstract).

Electronic Conferences and Samiszdat Textuality: The Example of Technoculture in George P. Landow and Paul Delany, Eds *The Digital Word: Text-Based Computing in the Humanities* Cambridge: MIT Press, 1993 PP 237-249.

Locatis, Craig. con Gary Letourneau y Richard Banvard: *Hypermedia and Instruction Educational*.

Technology Research and Development V. 37 N. 4 PP 65-77.

McKnight, Cliff. Con Andrew Dillon y John Richardson: *Hypertext in Context*

Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

Rada, Roy. Con Antonis Michailidis y Weigang Wang: *Collaborative Hypermedia in a Classroom Setting Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, V. 3 I.1 1994 PP 21-36.

Shin, E. Christine. Con Diane L. Schallert y Wilhelmina C. Savenye: *Effects of Learner Control, Adivsment, and Prior Knowledge on Young Student's Learning in a Hypertext*. Environment Educational Technology Research and Development V. 42 No. 1 1994 PP. 33-46.

Yankelovich, Nicole. Con George P. Landow y David Cody. *Creating Hypermedia materials for English. Literature Students SIGCUE*. Outlook V. 19 1987 PP. 12-25.

• Definiciones

Hipertexto constructivo

«Una clase de textos que permiten la colaboración y revisión dinámica. Estos textos derrumban toda la teoría clásica de la distinción entre lectura y escritura, definiendo al utilizador del conocimiento (en nuestro caso el estudiante) como productor y consumidor de información textual». (Kaplan y Moulthrop).

Hipermedia

«Una aproximación basada-en-computadores hacia el manejo de la información, en la cual los datos son almacenados en redes de nodos conectados por enlaces. Los nodos pueden contener texto, gráficas, audio, video, código fuente, u otro dato, los cuales deben ser vistos mediante un browser interactivo y manipulado con un editor estructurado». (Locatis, Letourneau y Banvard).

Hipertexto

Una manera de conectar relacionamente ideas usando un computador.

Estas ideas pueden ser expresadas de diversas maneras, tales como texto, gráficos, sonido, animación, o en cualquier otra forma. La conexión entre estas ideas tiene el potencial de no tener límites, además de cambiar la manera en que estructuramos la información en la era de la tecnología.

Escritura topográfica

«La palabra «topografía» originalmente significa una descripción escrita de un lugar, tal y como un viejo geógrafo lo haría. Ahora esta palabra también se refiere a un mapeo o trazado, es decir, a una descripción visual y matemática en vez de una descripción verbal. La escritura electrónica es a la vez una descripción visual y verbal. La escritura topográfica está cambiando la idea de que un escrito debe estar meramente en el lenguaje hablado de Cervantes». (Bolter).

EVALUACIONES

Ahora, sin pretender entrar a evaluar ningún software de autoría de hipertexto, trataré de explicarles algunas nociones que se deben tener en cuenta a la hora de empezar a hacer algún documento en hipertexto.

Navegación

La forma más distintiva de navegar un hiperlibro es seguir las conexiones (enlaces) entre los nodos. Cuando un enlace a una referencia es seleccionado, el nodo de destino es mostrado en la pantalla, usualmente reemplazando la imagen del nodo actual; este método es como cuando en un libro saltamos de una página a otra.

Pero el hipertexto es mucho más que eso. Existen tres formas adicionales de enlaces que se pueden usar:

1. Cuando un enlace es seleccionado, una pequeña área en la pantalla muestra el nodo de destino (lo que llamamos una ventana «pop-up»).

En esta pequeña nueva pantalla (que no borra la página que teníamos antes...) no tiene enlaces adicionales, de manera que debemos regresar al nodo anterior antes de seguir navegando. El equivalente en papel a esta metodología podría ser la nota de pie de página o nota de fin de página.

2. Cuando un enlace es seleccionado, el contenido del nodo de destino es colocado inmediatamente después de la fuente, es decir como si el enlace se hubiera expandido para incluir el nuevo texto. Esta técnica es utilizada frecuentemente en procesos de ideas generales, en donde ramales bajo la entrada actual deben ser expandidos (para revelar todas las ramas) o colapsados (para mostrar sólo la entrada principal). Esto es lo que llamaríamos en una Ingeniería de software explosionar e implorsionar.
3. Cuando un enlace es seleccionado, una acción es ejecutada: un sistema operacional es llamado, un programa externo es ejecutado (música y video por ejemplo), etc.

Adicionalmente a estos enlaces, la mayoría de los programas de hipertexto permiten funciones adicionales de navegación tales como búsqueda, filtros, índices, bookmarks, mapas locales, mapas globales, migajas, anotaciones de pie, *toures* e historia.

Los primeros cuatro creo no son necesarios de explicar. Un mapa provee una imagen de todos los enlaces y nodos cercanos al nodo actual, ya sea directamente conectados (mapa local) o en algún lugar de afuera (mapa global). Una migaja («breadcrumb» en inglés) provee un indicador visual de que un

nodo en particular ha sido visitado, activado o cruzado por un enlace. Estos «breadcrumbs» nos ayudan a prevenir el famoso problema Nielsen: «No volver a leer, por error, enlaces ya visitados, o no saber qué enlaces «no se han visitado».

Una anotación de pie, es un indicador de popularidad de un nodo. Entre más visitado sea un nodo, más visible será la anotación de pie. Esto es más útil en ambientes multiusuario en donde contribuye a sensar la comunidad.

Un *tour* es un camino a través de series de nodos (y enlaces) los cuales serán mostrados después. Este mecanismo es muy útil a la hora de crear tutoriales o demostraciones. Un historial lista los nodos y enlaces que han sido visitados, y permite a los lectores retornar a lugares previamente visitados.

A la hora de empezar a escribir un documento, debemos evaluar la herramienta en la cual lo vamos a desarrollar, así como tener en cuenta que el documento final debe estar en un formato que nuestros alumnos puedan ver. Es por eso que debemos tratar que cualquier «browser» lo soporte. Sin querer hacer publicidad a ningún producto, recomiendo evalúen los de la familia Netscape. Otros que se pueden mencionar son HyperShell, HyperTies, HyperWriter, Orpheus, HyperPad, LinkWay, PLUS, ToolBook, FrameMaker, Guide, Dart, Folio, VIEWS, Knowledge Pro, SmarText, StorySpace, y el Windows Help Compiler.

Yo por ahora estoy empezando a colocar mis clases (al menos la documentación de diversas fuentes) en Internet. Si quiere visitarlas las puede encontrar en <http://www.ciat.cgiar.org/~juank/redes/redes.htm> y en un futuro en <http://www.icesi.edu.co/~redesii/>