

# HERRAMIENTAS Y ESTRATEGIAS VISUALES PARA AMBIENTES DE APRENDIZAJE COMPUTACIONALES EN LA EDUCACIÓN NO PRESENCIAL

Sergio Martig – Perla Señas

Laboratorio De Investigación y Desarrollo en Informática y Educación (LIDInE)  
Instituto de Investigación en Ciencias y Tecnología Informática (IICTI)  
Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación  
Universidad Nacional del Sur - Bahía Blanca  
[smartig/psenas]@cs.uns.edu.ar

## Introducción

No hay que esperar que la tecnología computacional por sí sola produzca resultados satisfactorios en la tarea educativa si no ha sido integrada a un enfoque en el que se pregunte por su poder real en este campo. Esta afirmación se hace aún más fuerte en el área de educación a distancia donde la vertiginosa evolución de la tecnología disponible ha impactado profundamente. Las capacidades emergentes de la utilización de la web en este tipo de aprendizajes ha planteado y plantea grandes desafíos sobre su uso efectivo.

En nuestra línea de investigación en el LIDInE estamos trabajando en el diseño y desarrollo de herramientas visuales que constituyan recursos útiles dentro del proceso de aprendizaje, explotando las características perceptuales de los usuarios y brindando las interacciones apropiadas.

## 1. Ambientes de Aprendizaje Computacionales

El sentido de la incorporación de la computadora a los procesos de aprendizaje debe identificarse fundamentalmente con el desarrollo de las actividades de pensamiento. Para ello es de interés la creación de ambientes especiales dentro de los cuales el educando pueda realizar tareas de aprendizaje, los denominados *Ambientes de Aprendizaje Computacionales (AAC)*. La tecnología por sí sola no produce resultados satisfactorios en la tarea educativa si no ha sido integrada a un enfoque en el que se pregunte por su poder real en este campo. La Informática Educativa debe trascender la mera simplificación de las tareas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, para robustecerse como herramienta efectiva en la construcción del conocimiento.

Se puede definir un *Ambiente de Aprendizaje* como un entorno integrado por un conjunto no homogéneo de elementos capaces de crear o recrear situaciones a partir de las cuales el alumno puede construir conocimiento, y realizar aprendizajes y meta-aprendizajes. Aunque es una expresión que aparece ligada a la Informática Educativa, es más amplia y puede darse aún sin la incorporación de tecnología computacional.

Por otra parte, las definiciones de *educación a distancia* han ido evolucionando con el transcurso del tiempo, los investigadores en el tema proveen todo un rango de perspectivas según se considere el espacio físico, el temporal, la manera de establecer la comunicación, o la forma en que se distribuye el material de los cursos. Podemos decir que la educación a distancia a evolucionado desde los cursos por correspondencia a los basados en la web, utilizando tecnología de última generación. [Clo01]

Por lo anterior queda claro que la creación de *Ambientes de Aprendizaje Computacionales para la educación no presencial (AACnp)* plantea todo un desafío tanto desde lo pedagógico como desde lo tecnológico para posibilitar la recreación de situaciones que conduzcan a la construcción de conocimiento.

## 2. Problemas en los AACnp

La disponibilidad de las facilidades tecnológicas emergentes de la web, con la utilización de redes de banda ancha de alta velocidad, impactó profundamente en la concepción de la educación a distancia. Una vez que la tecnología está disponible, comenzó a emerger una serie de desafíos en el uso efectivo de la misma.

La conveniencia de ambientes sincrónicos o asincrónicos, problemas asociados con la infraestructura de soporte necesaria, satisfacción de las expectativas de los aprendices, servicio y utilidades, abordajes pedagógicos, son algunos de los desafíos. Más allá de estas cuestiones de innegable importancia, podemos enfocar el problema desde otro ángulo: la utilización *efectiva* de la tecnología computacional por usuarios con distintos perfiles, para la realización de tareas específicas en un determinado contexto social y organizacional. Al hablar de usuarios con distintos perfiles, se hace referencia a los que desempeñan los dos roles dentro del aprendizaje formal, los *docentes* y los *aprendices*. Cada uno pretendiendo utilizar la herramienta computacional como medio para poder *enseñar* unos y *aprender* otros, con todo lo que esto implica. Las actividades a cargo de cada grupo de usuarios se dan en el marco de una determinada organización, la cual a su vez también le imprime sus propias características.

## 3. El rol de las Herramientas Visuales en los AACnp:

En las secciones previas se han nombrado los actores del proceso de aprendizaje formal: docente – alumnos. Si bien esa distinción básica es suficiente en el modelado de un proceso de aprendizaje presencial, no debemos olvidar los actores involucrados en todas las etapas previas necesarias para que ese proceso se pueda realizar con éxito. La experiencia docente-alumno es la cristalización de todo un trabajo previo de planificación, selección de contenidos, estrategias pedagógicas, selección de herramientas, entre otras tantas. Toda esta elaboración es mucho más crítica en el marco de la educación no presencial en general, y más aún cuando se usa tecnología computacional, como por ejemplo las capacidades de Internet para su implementación.

Lo anterior se hace evidente si consideramos que a la complejidad del proceso de diseño de un proceso de aprendizaje tradicional, le sumamos los problemas propios de la no presencialidad por un lado, y del aprovechamiento efectivo de la tecnología a utilizar por el otro.

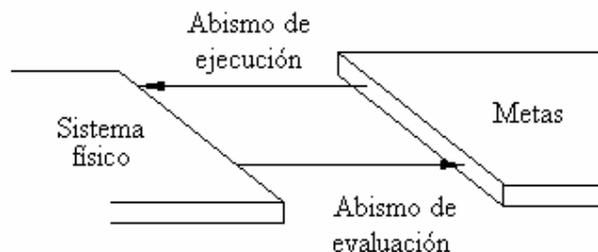
Desde el punto de vista de la computación tanto en las etapas previas (diseño-implementación), como en la de aplicación (utilización del producto en el proceso de aprendizaje) los distintos actores ven a la computadora como una herramienta, un medio para llevar a cabo una determinada tarea. Enfocado de esta manera los distintos usuarios van a participar de un proceso de intercambio de información con la computadora, van a *interactuar* con esa herramienta.

La interacción involucra por lo menos a dos participantes: El usuario y la tecnología computacional. Como sabemos ambos son muy complejos y muy diferentes entre sí, tanto en la forma de comunicarse, como en la de realizar las tareas. La interfaz es el medio que debe permitir que esa comunicación sea efectiva. Es claro que esa comunicación puede fallar en distintos puntos y por diversos motivos.

Tener un buen entendimiento del problema es el pre-requisito para cualquier intento de solución. Los modelos constituyen una herramienta adecuada para este fin. Norman [Bai96] describe la interacción como un ciclo de evaluación-ejecución en términos de:

- *Abismo de ejecución*: se refiere a la distancia entre las metas del usuario y los medios de lograrlas utilizando el sistema; es decir que es la diferencia entre la formulación de las acciones por parte del usuario para alcanzar la meta y las acciones permitidas por el sistema.

- *Abismo de evaluación:* se refiere a la distancia entre el comportamiento del sistema y las metas del usuario; es decir que es la distancia entre la presentación física del estado del sistema y lo que espera el usuario.



El objetivo de toda interfaz es lograr que los abismos presentados por Norman sean mínimos. Las herramientas visuales conjuntamente con las interacciones adecuadas constituyen un medio poderoso para alcanzar esa meta.

#### 4. Áreas de aplicación:

Teniendo como objetivo asistir a los usuarios, en sus distintos roles, en el uso y aprovechamiento de la tecnología computacional algunas de las posibles contribuciones de las herramientas y estrategias visuales están relacionadas con:

##### 4.1. Recursos Visuales en la Interfaz:

Es indiscutible que una buena interfaz constituye uno de los pilares para que una determinada aplicación sea usable. Esto es abarcativo para las páginas web, el diseño de una página impacta fuertemente en la usabilidad de la misma. Una prueba de ello es que si bien Internet estuvo disponible desde 1969, no constituyó un gran paradigma de interacción hasta que no aparecieron las interfaces gráficas para los navegadores. Su aparición, el abaratamiento del hardware de comunicación y la potencia del html determinaron su éxito.

Lo cierto es que hoy es un paradigma de interacción muy atractivo para la implementación de herramientas de educación de distinto grado de presencialidad.

Si bien las interfaces de los navegadores han simplificado la tarea de navegación, el diseño de una página web y más aún si se va a constituir en una herramienta de aprendizaje, sigue planteando muchos desafíos ya no sólo desde los contenidos.

En este sentido nos hemos propuesto dentro del marco del LIDInE abordar los siguientes aspectos:

- Diseño de un sitio siguiendo una metodología centrada en el usuario.
- Construcción del mapa de un sitio de aprendizaje.

Respecto del diseño de un sitio aplicando metodologías centradas en el usuario, esperamos nos permita obtener guías de diseño que favorezcan la usabilidad del producto resultante.

En cuanto al mapa de un sitio, consideramos que la inclusión del mismo es una herramienta válida para paliar los problemas de desorientación y sobrecarga cognitiva, propios de una hipermedia.

Para lograr ese objetivo estamos trabajando en dos clases de mapas, independientes pero vinculados entre sí:

- *Mapas Semánticos*
- *Mapas de la Estructura del sitio*

Al analizar un sitio, más aún un sitio diseñado como herramienta de aprendizaje, se pueden trabajar sobre los dos aspectos enunciados separadamente. Nos referimos como Mapa Semántico del sitio, a una representación que nos permita ver cuáles son los conceptos o contenidos desarrollados en ese lugar. Dentro del LIDInE hemos venido trabajando con éxito sobre los Mapas Conceptuales Hipermediales como herramienta poderosa para la representación de conocimiento, por lo que nos parece natural su utilización para la construcción de los Mapas Semánticos.

En cuanto al Mapa de la Estructura de un sitio, debe ser una herramienta útil para que el usuario tenga una visión global de como está vinculado el sitio. Debe ser una herramienta de apoyo en la navegación del mismo, pero a su vez resulta interesante que permitan representar otro tipo de información. Disponer de información sobre qué páginas fueron visitadas o cuándo se realizó la visita, poder asociar a las páginas alguna marca que indique el grado de interés que tienen para el usuario, son ejemplos del tipo de información adicional que se podría incluir en estos mapas.

#### **4.2. Visualización como recurso pedagógico**

Usar las propiedades especiales de la percepción visual para resolver problemas es un recurso poderoso en los procesos de aprendizajes. El uso de medios gráficos para crear o descubrir una idea en sí misma es una estrategia valiosa, más aun si se utilizan recursos multimediales interactivos.

En particular dentro del laboratorio, en otra línea se está trabajando sobre herramientas de Visualización de Software y de Algoritmos. La Visualización de Software y especialmente la Visualización de Algoritmos, contribuye favorable y efectivamente en la comprensión de los mismos. De igual forma, desde lo pedagógico resulta aconsejable la visualización de diferentes elementos y procesos tales como información estadística (con grandes volúmenes de datos), simulaciones, abstracciones de distinto tipo, etc.

#### **4.3. Asistencia Visual en la evaluación del sitio:**

Uno de los aspectos de interés luego de la publicación de un sitio es la utilización que hacen los usuarios del mismo. Al hablar de utilización nos referimos por ejemplo a: secuencia de navegación, operaciones que se realizan, permanencia en cada página, entre otros aspectos de interés.

Ese tipo de información se puede coleccionar y almacenar. Si el sitio tiene, como es esperable, un cierto grado de aceptación, el volumen de información a analizar puede ser considerable. Resulta de interés poder contar con herramientas visuales que permitan detectar patrones de comportamiento o de uso dentro del sitio. Ese tipo de análisis realimentará al grupo docente permitiéndole hacer un seguimiento de los alumnos y modificando el diseño del sitio sobre resultados tangibles.

#### **Bibliografía:**

- [Bai96] Bailey, Robert. "Human Performance Engineering", Prentice Hall, 1996
- [Ber83] Bertin, J. "Semiology of Graphics: Diagrams, Networks, Maps". University of Wisconsin Press, Madison, Wisconsin, 1983.
- [Clo01] Cloete, E. "Electronic Education System Model", Computers & education 36, Pergamon, 2001
- [Dib99] Di Battista, P. Eades, G. Tamassia, R. y Tollis, I. "Graph Drawing: algorithms for the visualization of graphs", Prentice Hall, 1999.
- [Fol92] Foley, J., Van Dam, A., "Fundamentals of Interactive Computers Graphics", Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, segunda edición, 1992.
- [Gal96] Gallagher, R., "Computer Visualization: Graphics Techniques for Sc. And Eng. Analysis" , 1996.
- [Gri95] Grinstein G - Levkowitz H. "Perceptual Issues in Visualization", Springer-Verlag, 1995.
- [Joh91] Johnson, B., Shneiderman, B., "Treemaps: A Space-Filling Approach to the Visualization of Hierarchical Information Structures", Proceedings of IEEE Information Visualization '91, pp. 275-282.
- [Laj93] Lajoie, S. "Computer Environments as Cognitive Tools for Enhancing Learning". 1993. McGill University.
- [Lin92] Lin, X., "Visualization for the Document Space", Proceedings of IEEE Visualization '92, pp. 957-968.

- [Mar00] Martig, S. y Señas, P. “Herramientas para la construcción de conocimiento en ambientes de aprendizaje abiertos: Construcción y Visualización del Grafo Integrador de un MCH”. VI CACIC. Argentina. 2000.
- [Mor96] Moroni, N. - Vitturini, M. - Zanconi, M. - Señas, P. “Una plataforma para el desarrollo de mapas conceptuales hipermediales”. Taller de Software Educativo - IV Jornadas Chilenas de Computación. Valdivia. 1996.
- [Mut97] Mutzel, P. “An Alternative Method to Crossing Minimization on Hierarchical Graphs”.
- [Nov85] Novak, J. “Metalearning and metaknowledge strategies to help students learn how to learn. Cognitive Structure and Conceptual Change”. New York. Academic Press. 1985.
- [Nor93] Norman, D. “ Things that Make Us Smart”. MA: Addison-Wesley. 1993.
- [Rob93] Robertson, G., Card, S., Mackinlay, J., “Information Visualization Using 3D Interactive Animation”, Communications of the ACM, 36(4), pp. 56-71, 1993.
- [Shn98] Shneiderman, Ben “Designing the User Interface”, Addison-Wesley, Estados Unidos de América, 1998.
- [Señ96] Señas, P., Moroni, N., Vitturini, M. y Zanconi, M.: “Hypermedial Conceptual Mapping: A Development Methodology”. 13th International Conference on Technology and Education. University of Texas at Arlington, Department of Computer Science and Engineering. New Orleans 1996.
- [Señ98] Señas, P., Moroni. “Herramientas no convencionales para el aprendizaje de la programación”. IV CACIC. Argentina. 1998.
- [Señ00] Señas, P., Moroni, N. “Computing Environments for metalearning. Interconnecting Hypermedia Concept Maps”. ED-MEDIA 2000. Montreal. Canadá. 2000.
- [Tuf90] Tufte, E.R., “Envisioning Information”, Cheshire, CT Graphics Press, 1990.
- [Zan98] Zanconi, M., Moroni, N., Vitturini, M., Malet, A., Borel, C. y Señas, P. “Tecnología computacional y meta-aprendizajes”. RIBIE-98. 1998.