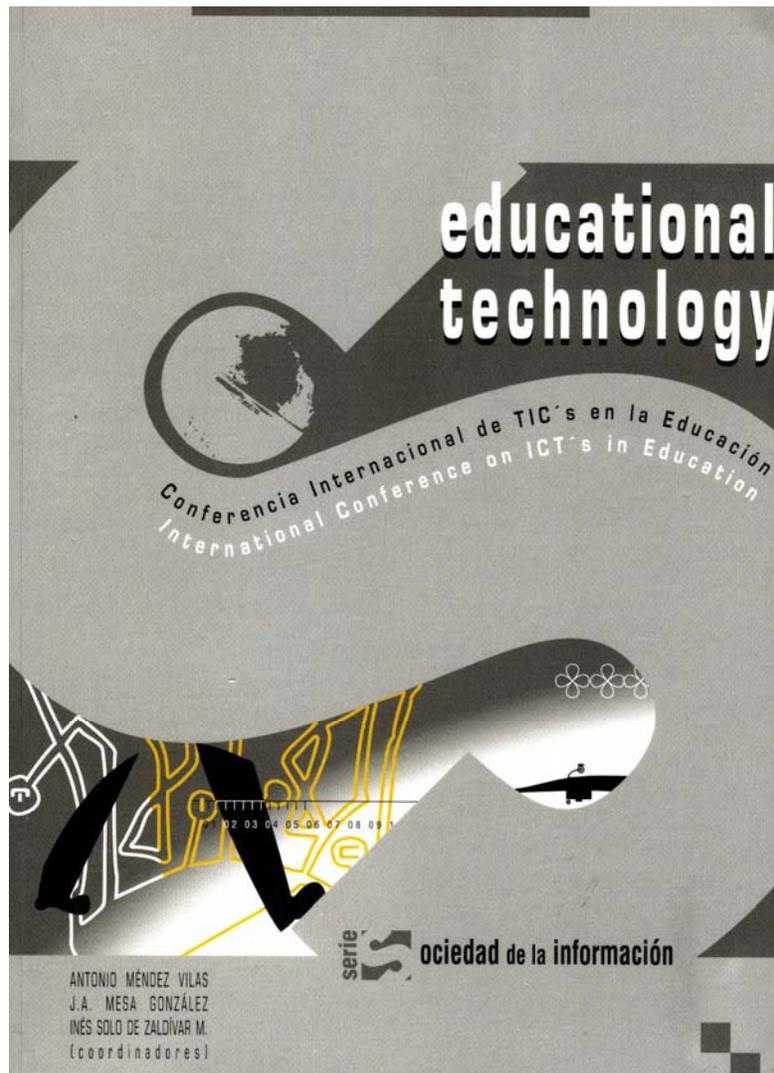


Aguilar-Tamayo, Manuel F. (2002) **Los mapas conceptuales de enfoque: Una técnica para aplicar al hipertexto educativo.** En: A. Méndez Vilas, J. A. Mesa Gonzáles, I. Solo de Zaldívar. (editores) *Educational Technology: International Conference on ICT's in Education*. Vol. III. España: Junta de Extremadura / ICTE2002 / Unión Europea. (pp. 1398-1403). ISBN Obra completa (3 vols.): 84-95251-76-0. ISBN Tomo III: III-84-95251-76-0.



LOS MAPAS CONCEPTUALES DE ENFOQUE: UNA TÉCNICA PARA APLICAR AL HIPERTEXTO EDUCATIVO

Manuel F. Aguilar-Tamayo

*Coordinador de Información de la Secretaría Académica en la
Universidad Autónoma del Estado de Morelos (México)*

E-mail: mafata@buzon.uaem.mx / cibertlan@yahoo.com.

Página personal en la Internet: www.geocities.com/cibertlan/

El mapa conceptual *electrónico* abre nuevas posibilidades para su diseño y aplicación en hipertexto educativo. La pantalla del ordenador plantea límites y horizontes distintos a los del papel y la tinta, la intención de este trabajo es presentar una técnica para el diseño de *mapas conceptuales de enfoque* y sus posibles usos en el ámbito del hipertexto y la hipermedia educativos. Dichos mapas permiten presentar varias estructuras conceptuales mediante el “enfoque” y “desenfoque” de conceptos. En determinadas actividades de aprendizaje, los mapas conceptuales de enfoque pueden servir como *herramientas cognitivas y mediadores*, adicionalmente pueden ser utilizados en sistemas hipertextuales como *interfases para el acceso organizado y estructurado a la información*.

La técnica que se presenta nace de la experiencia en el desarrollo de material educativo para cursos de educación a distancia a nivel superior y capacitación docente y profesional. Su desarrollo y discusión se plantea en los campos de la psicología, la pedagogía y la tecnología educativa. No existen a este momento ninguna evaluación experimental del impacto del *mapa conceptual de enfoque* en el aprendizaje, sin embargo experiencias similares parecen indicar que el uso de los mapas conceptuales en sistemas de hipermedia pueden facilitar tareas y actividades de aprendizaje.

1. Una aproximación a la definición de los *mapas conceptuales de enfoque*

El *mapa conceptual de enfoque*, al igual que cualquier otro mapa conceptual, permite *representar* [1,2,3] estructuras de relaciones entre conceptos, para esto se utilizan los siguientes elementos gráficos y conceptuales: conceptos, ligas y palabras enlace.

La construcción de un mapa conceptual puede ser orientada para ser significativa a otra persona distinta a quien elabora dicho mapa [4,5,6], en este caso, se *orientan* a un lector-alumno. Por tanto, la lógica para el diseño tendrá que considerar un planteamiento o desarrollo didáctico. Un mapa conceptual desarrollado para *otro* con una intencionalidad didáctica tendrá que tener un diseño distinto al mapa que se desarrolla con *propósitos* personales.

Si bien es cierto que *la actividad* de elaboración de los mapas conceptuales permite a los sujetos el desarrollo y puesta en práctica de técnicas y estrategias de aprendizaje muchos más complejas y elaboradas que la sola *lectura* del los mismos, la propuesta que aquí se hace no excluye la *actividad*, he incluso, como se podrá observar más adelante, la técnica implica una reflexión más amplia (o al menos permite que sea más explícita) de las posibilidades de representación de los conocimientos y la identificación de las distintas estructuras discursivas que pueden utilizarse como parte o estrategia de comunicación de dichos conocimientos e información en una relación o diálogo pedagógico mediado [7].

La construcción del mapa conceptual de enfoque orienta las representaciones para ayudar a construir una estructura discursiva con finalidad didáctica, la selección de conceptos para la elaboración del mapa conceptual no responderán únicamente a la jerarquía que establece la lógica disciplinaria, sino también se rescatan aquellos conceptos que en un contexto de aprendizaje sirven para provocarlos, facilitarlos u orientar las actividades de aprendizaje.

La lectura de los mapas conceptuales de enfoque, cuando se da en el marco de un proceso educativo, se establece una *interacción* entre el lector/aprendiz y el autor/maestro, es un relación intersubjetiva mediada [11,12,8,10] por lo tecnológico (el ordenador) y por lo simbólico (mapas conceptuales) [8,11], considerado lo anterior, y a nivel de los procesos cognitivos del aprendiz implicadas en las distintas actividades de aprendizaje, los mapas conceptuales y ordenador adquieren un lugar de *herramientas psicológicas* [8,12] o *mentales* [13] orientadas a la provocación de los aprendizajes [5,10] funcionando también como *herramientas cognitivas* [9].

Los mapas conceptuales de enfoque y de orientación estratégica mantiene los referentes teóricos que le dieron origen [14,15] los mapas conceptuales tradicionales, sin embargo es de considerar algunas particularidades como lo es el aspecto visual, y que supone algunos cambios en su desarrollo, presentación y lectura. (Ver figura 2).

Para la elaboración de cualquier mapa conceptual es necesaria una selección de *conceptos claves* con los cuales serán realizadas las estructuras conceptuales, la cual es generalmente organizada de manera jerárquica ubicando un concepto general a un nivel superior con respecto a los demás conceptos, el nivel jerárquico y/o ubicación en el plano del mapa conceptual puede definirse también por la *pregunta de enfoque* que haya dado origen al mapa. En el caso de cambiar la pregunta o el concepto ordenador es necesario reelaborar la estructura conceptual pues las relaciones entre conceptos y sus jerarquías se ven modificadas.

En los *mapas conceptuales de enfoque* es posible representar en una misma unidad visual (y en este caso una misma unidad discursiva) varias preguntas de enfoque, permite representar un mismo concepto desde distintas preguntas de enfoque o jerarquías, esto implica la reestructuración de las relaciones de los conceptos claves tal como sucede en los mapas conceptuales tradicionales, la diferencia está en que el “ajuste”, no se hace realizando otro diseño, sino “enfocando” o presentando una parte o aspecto del mapa conceptual de enfoque. (Ver figura 3).

El *enfoque o desenfoque* de las estructuras conceptuales requiere distinguir entre *conceptos activos* y *conceptos inactivos*, su estatus depende del enfoque seleccionado o activado por el lector. El interfase de lectura de los mapas conceptuales de enfoque cuenta con botones que permite la activación de distintas estructuras conceptuales las cuales corresponde a *las preguntas de enfoque* o un *concepto* en específico. Cada estructura conceptual activa se conforma de *conceptos activos*, los *conceptos inactivos* son parte de estructuras que forman parte de un *contexto o referencia*. (Ver figura 1 y 3).

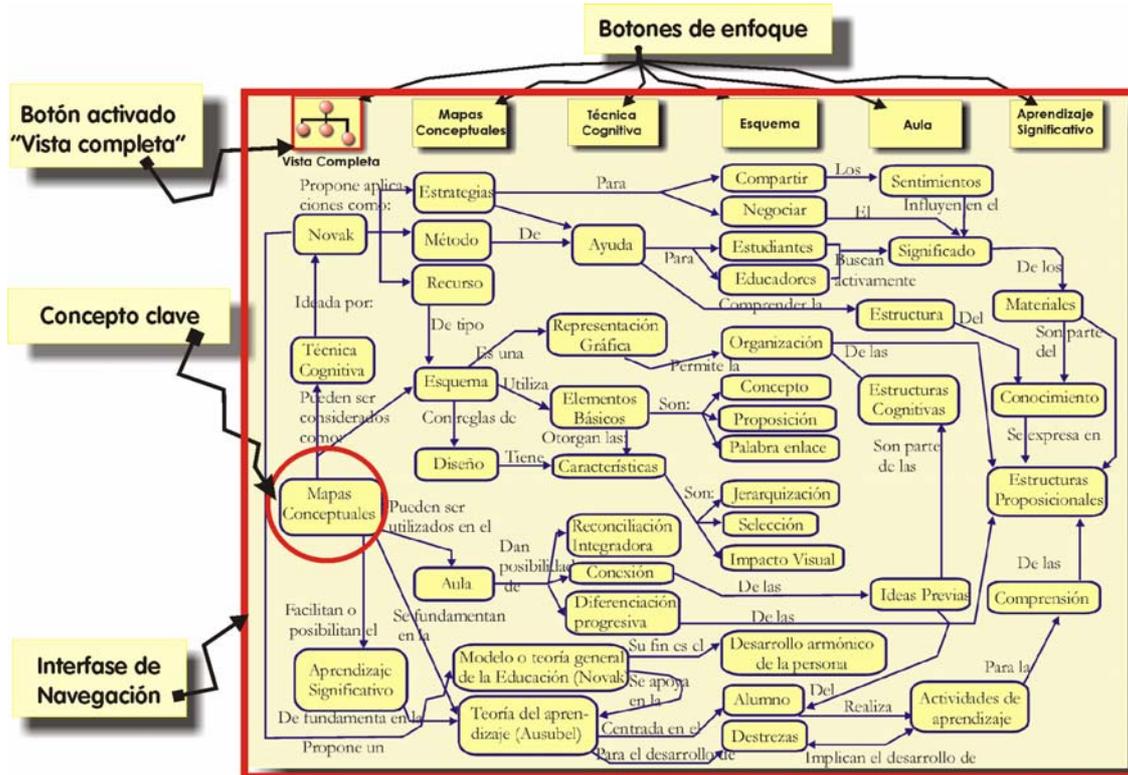


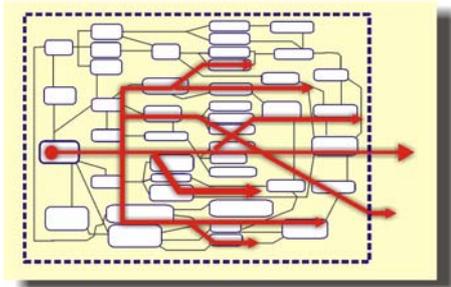
Figura 1. Mapa conceptual horizontal sobre el “mapa conceptual” se muestran todos los conceptos es su estado de “activos”. Su lectura se hace de izquierda a derecha en vez de arriba a bajo como es el caso de los mapas conceptuales tradicionales. Los botones en la parte superior indican las posibilidades de “enfoque” o de “activación”, en este caso se manejan 5 conceptos que corresponde 5 aproximaciones al análisis de los mapas conceptuales. Presionando cada uno de los botones se obtiene un enfoque distinto. (Ver también figura 3).

Ningún mapa conceptual puede representar la *totalidad de los conceptos*, el mapa conceptual de enfoque tampoco se propone como total, se sugiere como una alternativa para representar relaciones significativas de conceptos *en un contexto también de relaciones significativas*. Es decir, “detrás” o “alrededor” de una trama de conceptos significativos (dado un concepto clave o pregunta de enfoque) existen otras tramas que quedan fuera ya sea por que son de un orden más general o específico y que, en función de un *discurso didáctico*, no son expresados para lograr más claridad de aquello que se explica y representa.

La técnica de los mapas conceptuales de enfoque permitiría entonces, presentar una estructura conceptual de manera que ésta no quede aislada, sino se acompaña por estructuras conceptuales a manera de contexto o referencia, lo cual es distinto a hacer un mapa conceptual más grande o inclusivo. Las estructuras contextuales o referenciales de un mapa conceptual de enfoque podrán pasar a ser estructuras activas o centrales del mapa, la transición de activos a inactivos dependerá de la pregunta de enfoque o concepto que se haya seleccionado el lector / aprendiz.

2. Descripción visual de los mapas conceptuales de enfoque

El formato rectangular de la pantalla condiciona un espacio de representación, este espacio puede funcionar limitando la representación de la imagen y/o mapa conceptual a las proporciones de rectángulo o ventana en la cual se despliega la información, o bien, la ventana puede presentar “una parte” o fragmento de la representación, esto permitiría manejar *planos* mucho mas extensos o con mayor detalle [1]. Para el diseño de los mapas conceptuales de enfoque se ha decidido considerar a la pantalla como los límites definidos en los cuales debe “encajarse” la imagen, lo cual significa que no hay más información o imagen más allá del marco de la ventana. Lo anterior implica para el diseño que, el mapa deberá ajustarse a una proporción rectangular y para ser presentado en una pantalla con definiciones variables. Esta ultima condición debe ser considerada si buscan mejorar las condiciones de lectura y evitar la fragmentación de la imagen y de sus elementos.



El mapa conceptual de enfoque (Fig. 1) expresa la jerarquía conceptual de izquierda a derecha. Como se observa en la figura 2, la lectura se realiza de izquierda a derecha y no de arriba hacia abajo como supone el diseño de mapas conceptuales tradicionales. El diseño responde en parte a la necesidad de ajustarse a las proporciones de la pantalla del ordenador.

Figura 2. Estructura jerárquica horizontal y su ajuste a la pantalla del ordenador

Otros elementos visuales y de interacción adicionales al mapa son los botones (Fig. 1), éstos son una parte fundamental pues permiten *activar* y *desactivar* los distintos “enfocues” del mapa conceptual, son los que permiten hacerlos funcionar.

En términos de funcionamiento interno, la activación de los botones de enfoque permiten el cambio de una imagen por otra, la ilusión óptica que se busca es la disolvencia de unos conceptos y el enfoque de otros, esta ilusión permite tratar al mapa conceptual de enfoque como una unidad, una imagen “interactiva” que toma formas de acuerdo a los “botones” o “enfocues” seleccionados, una noción muy distinta a la de presentar una *secuencia* de láminas, o conjunto de diferentes mapas conceptuales.

Para el enfoque-desenfoco y/o la representación de los *conceptos activos o inactivos*, se presentan dos posibilidades. Una es el recurso visual de hacer los conceptos inactivos como una imagen “borrosa”, con este efecto se simula un “desenfoco”. Para los conceptos activos estos simplemente quedan “enfocados” y claros para la lectura, adicionalmente a esto, se destaca en rojo el concepto de enfoque principal, o pregunta de enfoque. La otra posibilidad es realizar la representación de los conceptos inactivos en un tono opaco o gris, de tal forma que por contraste, los conceptos activos cobran relevancia o claridad. (Ver Figura 3).

Ambas técnicas tienen *pros* y *contras*, en el caso de la primera que utiliza el efecto de “borrosidad” (Fig. 3B), permite una imagen menos saturada y una lectura más selectiva al centrarse únicamente en los conceptos enfocados. En la segunda alternativa, la de presentar los conceptos inactivos en gris (Fig. 3A), permite conservar el contexto y que este no desaparezca al seleccionar una opción, esto podría implicar en ciertos casos mantener saturada la pantalla de elementos visuales. La selección de las técnicas de representación dependerá de los lectores a quienes se dirijan los contenidos, o la función primordial que se determine para los mapas conceptuales de enfoque, en el caso de usuarios expertos que buscan esquemas de información precisos probablemente no sea importante el mantener visibles los conceptos y estructuras contextuales, para usuarios que requieran de mayor apoyo podría resultar útil el tener tramas conceptuales de referencia.

Las metáforas visuales utilizadas se basan en las posibilidades que otorgan dos plataformas de desarrollo: Adobe Acrobat© y Macromedia FireWorks©. La primera permite la producción de documentos PDF y la segunda permite generar código HTML para su inclusión en paginas Web.

3. Estructura de los mapas conceptuales de enfoque

Los elementos comunes entre los mapas conceptuales tradicionales y los de enfoque son: ligas, palabras en palabras enlace, conceptos claves y jerarquía conceptual. Considerados estos elementos y en el desarrollo de una mapa conceptual tradicional, la inclusión de mayor número de conceptos implica hacer un

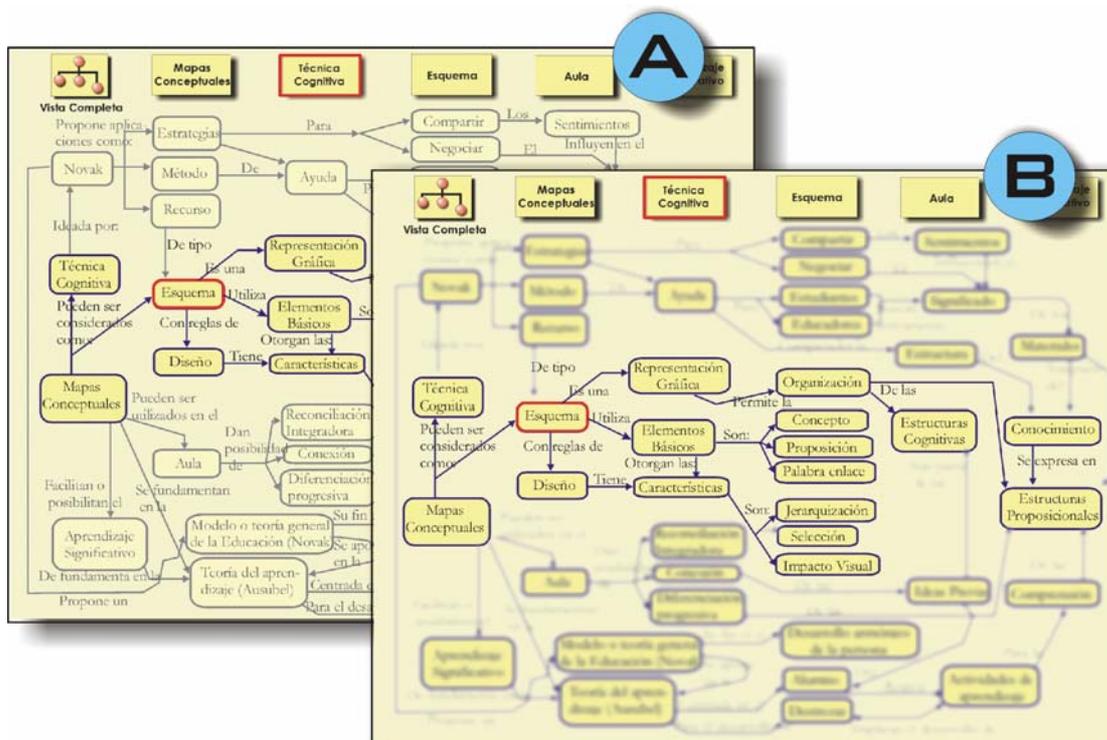


Figura 3. Dos posibilidades visuales del mapa de enfoque. A) Los conceptos *inactivos* se muestran en un color tenue o gris y los conceptos *activos* en un color o tono sólido para resaltar su “estado” de activos. B) Los conceptos inactivos se muestran borrosos dando la idea solamente de un contexto que queda “fuera de foco” dada una pregunta o perspectiva de análisis.

mapa conceptual más grande, es decir de mayores dimensiones, en el cual aumentan el número relaciones y conceptos. El problema de incrementar el tamaño de un mapa es su ajuste a los límites de la pantalla del ordenador, esta problemática fue una de los motivos del desarrollo de la técnica de los mapas conceptuales de enfoque.

La técnica de los mapas conceptuales de enfoque permite *contener en una imagen* varias representaciones o imágenes. Las distintas imágenes contenidas son representaciones de los enfoques que se hacen a cerca de un concepto o temática. Cada una de las representaciones requiere para su construcción un conjunto de conceptos, éstos serán denominados: *conceptos activos*. Podrán existir otros conceptos que no forman parte de un enfoque en particular pero son parte del tema, cuando estos conceptos quedan fuera de la estructura conceptual particular a un enfoque se le denomina: *conceptos inactivos*. El papel de estos conceptos es variado y su funciones son matizadas de acuerdo a las estrategias de lectura y de aprendizaje de los lectores, de forma general se considera que sirven como *contexto o referencia*, otra posibilidad es que, sirvan para mostrar cómo el corte de análisis de un tema implica *enfocarse* a determinados conceptos sin desconocer otros. Los distintos enfoques contenidos en un solo mapa hacen ver que no existe un estado permanente de *actividad o inactivad* de los conceptos.

El diseño de los mapas conceptuales de enfoque se orientan a las necesidades de aprendizaje de los alumnos, su estructura dependerá en gran medida de las estrategias didácticas concebidas para ser desarrolladas en un programa de aprendizaje y/o como parte de un hipermedia o hipertexto educativo. En el ejemplo que se muestra los distintos enfoques ofrecidos se refieren a las distintas posibilidades de análisis de los mapas conceptuales, también se le da un “orden” capitulado: **I. Introducción a los Mapas Conceptuales. II. Mapas conceptuales como Técnica Cognitiva. III. Mapas conceptuales como Esquema. IV. Mapas conceptuales y su uso en el Aula V. Mapas conceptuales y el Aprendizaje significativo.** Las secciones anteriores pueden verse como apartados o capítulos, todos ellos entorno de los mapas conceptuales como tema principal. Es este ejemplo se han utilizado los conceptos de: *técnica cognitiva, esquema, aula y aprendizaje significativo* como conceptos de enfoque, cada uno de ellos al ser activado mostrará las relaciones y conceptos más significativos, su selección fue orientada en el contexto de un curso a distancia sobre elaboración de mapas conceptuales, de haber sido otro el contexto probablemente los conceptos de enfoque podría haber variado. (Ver figura 1).

4. Procedimientos generales para el desarrollo de mapas conceptuales de enfoque.

Para el *diseño* de los mapas conceptuales de enfoque se considera una *unidad temática* o *concepto general*. Sobre este tema o concepto se podrán plantear distintas preguntas de enfoque o aproximaciones que pueden ir de lo general a lo particular o viceversa, o bien formas distintas de iniciar una explicación que pueden implicar el cambio de la jerarquía conceptual. Cada una de las aproximaciones o enfoques servirán para el diseño de un mapa conceptual, el resultado es una colección de mapas conceptuales específicos, es útil considerar la elaboración de un mapa general que permita vincular explícitamente todos los mapas conceptuales.

Los mapas elaborados permitirán la construcción de una estructura final, esta estructura será la síntesis de todos ellos, debe diferenciarse a la *suma* de los mapas conceptuales. Como se ha mencionado, la adición de conceptos y estructuras traerá consigo un aumento en las dimensiones del mapa, la intención del mapa conceptual de enfoque es la construcción de una estructura que represente un discurso didáctico, y estará orientado a la provocación de los aprendizajes y no a la síntesis de la información, como ejemplo podría plantearse la posibilidad de incluir conceptos que permitan o exijan el descubrimiento de otros [16].

El mapa conceptual, cualquiera de sus modos o estilos, no es un sustituto de la información y conocimiento, sino una representación de estos, por lo que no debe pretender “abarcar todo”, ni pretende tampoco ser la “traducción” de los conocimientos e informaciones en una estructura de mas fácil comprensión. Los mapas conceptuales tendrán la finalidad de ayudar a los lectores / aprendices a construir andamiajes para el aprendizaje [16,17], los mapas conceptuales son en este caso una tecnología-interfase [18] de acceso organizado [18,19] a información que pueden jugar un papel importante para propiciar o dar paso a nuevos aprendizajes, es una tecnología dinámica en la construcción de un discurso didáctico, éste último será más o menos estructurado dependiendo de las condiciones pedagógicas en que se ponga en marcha un programa educativo y sin olvidar los estilos de aprendizaje de los lectores que pueden o no estructurar su acceso al hipertexto en mayor o menor dependencia [20,21] con los mapas conceptuales.

Referencias

1. Coffey, J. W y Cañas, A., Learning Environment Organizer for Asynchronous Distance Learning Systems. En: Twelfth IASTED International Conference Parallel and Distributed Computing and Systems (PDCS 2000). Noviembre 6-9. Las Vegas Nevada (2000).
2. Bruillard, E. y Baron, G-L., Computer-based concept mapping: a review of a cognitive tool for students. (International Federation for Information Processing: www.ifip.or.at/con2000/iceut2000/iceut10-03.pdf).
3. Saadani, L. Y Bertrand-Gastaldy, S., Cartes Conceptuelles et Thésaurus: Essai de Comparaison Entre Deux Modèles de Représentation Issus de Différents Traditions Disciplinaires. (Canadian Association for Information Science, Proceedings of the 28th Annual Conference, 2000, www.slis.ualberta.ca/cais2000/saadani.htm).
4. Cañas, A., Leake, D. B. y Maguitman, A., Combining Concept Mapping with CBR: Towards Experience-Based Support for Knowledge Modeling. (American Association for Artificial Intelligence. www.coginst.uwf.edu 2001).
5. Cañas, A., Algunas ideas sobre la Educación y las Herramientas Computacionales Necesarias para Apoyar su Implementación. (IX Congreso Internacional sobre Educación a Distancia, Costa Rica. www.coginst.uwf.edu 1998).
6. Edmondson, K. M., Assessing Science Understanding through Concept Maps. En: Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., y Novak, J. D. *Assessing Science Understanding; A human constructivist View*. (USA, Academic Press, 1999, pp. 15-40).
7. García A., L., *La educación a distancia. De la teoría a la práctica*. (Barcelona, Ariel, 2001).
8. Crook, Ch., *Ordenadores y aprendizaje colaborativo*, (Madrid, Morata, 1998).
9. Kommers, P. y Lanzing, J., *Mapas conceptuales para el diseño de sistemas de hipermedia. Navegación por la Web y Autoevaluación*. En: Vizcarro, C. Y León, J. A., *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. (Madrid, Pirámide, 1998, pp. 103-127).
10. Aguilar T., M. F., Mediador hipertexto, una propuesta para facilitar la comprensión de textos, En: INFODEX (coordinador) *Educación: Retos de la alfabetización tecnológica en un mundo en Red*. (Mérida, España, Junta de Extremadura, 2002, pp.15-23).
11. Vygotsky, L., *Estudio experimental del desarrollo de los conceptos*, En: *Pensamiento y Lenguaje*, (Barcelona, Paidós, 1995, pp.117-151).
12. Miras M. M. Y Onrubia G., J., El desarrollo de las funciones psicológicas superiores: el punto de vista de Vygotsky. En: Coll, C. (coordinador) *Psicología de la Educación*, (Barcelona, Edhasa-EDIUOC, 1998, pp.103-128)
13. Jonassen, D. *Computers as Mindtools for Schools*,(USA, Merrill Prentice Hall, 2000).
14. Novak, J. D. Y Gowin, D. B. *Aprendiendo a aprender*. (Barcelona, Martínez Roca, 1988).
15. Novak, J. D. *Conocimiento y aprendizaje*. (España, Alianza, 1998).
16. Fisher, K. M, Wandersee, J. H. y Widemna, G., Enhancing cognitive skills for meaningful understanding of domain specific knowledge. (San Diego State University, www.Sci.sdsu.edu/CRMSE/Fisher_aaas2000.html). 2000.
17. Chang, K. E., Sung, Y. T. y Chen, S. F., Learning trough computer-based concept mapping with scaffolding aid. *Journal of Computer Assisted Learning* 17, 2001, pp. 21-33.
18. Carnot, M. J., Dunn, B., Cañas, A. Concepts Maps vs. Web Pages for Information Searching and Browsing. (Institute for Human and Machine Cognition www.coginst.uwf.edu).
19. Chou, Ch., Lin, H., Sun, C-T., Navigation Maps in hierarchical structured hypertext courseware, *International Journal of Instructional Media*, 27-2, 2000, p.165.
20. Hofman, R. y Ostenpord van, H. Cognitive effects of a structural overview in a hypertext. *British Journal of Educational Technology*, 30-2, 1999 (pp.129-140)
21. Trowbridge, J. E. y Wandersee, J. H. Theory-Driven Graphic Organizers. En: Mintzes, J. J., Wandersee, J. H. y Novak, J. D. *Teaching Science for Understanding: A human Constructivist View*. (USA, Academic Press, 1998, pp. 95-131).