

LA POTENCIACIÓN DE APRENDIZAJES EN UN ENTORNO T.I.C.: LOS MAPAS CONCEPTUALES COMO INSTRUMENTO COGNITIVO Y HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE VISUAL

*Claudio Tascón Trujillo, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España.
Email: ctascon@dps.ulpgc.es, www.ctascon.com*

Resumen. La función del diseñador educativo es la de crear entornos en los que se pueda tener interacciones importantes entre los alumnos y el material académico, incluyendo la estimulación del proceso de selección por parte del alumno, la organización y la integración de información. Hablamos de la creación de entornos fundamentados en un constructivismo y que ayuden a los estudiantes a aprender de manera significativa. En este sentido los instrumentos cognitivos sirven fundamentalmente para ampliar, potenciar y reorganizar las capacidades de los estudiantes, y es en este contexto donde se proponen los mapas conceptuales como herramienta de organización cognitiva y como recurso esquemático en un entorno tecnológico.

1 Introducción

La digitalización y los nuevos soportes electrónicos están dando lugar a nuevas formas de almacenar y presentar la información. Los tutoriales multimedia, las bases de datos en línea, las bibliotecas electrónicas, los hipertextos distribuidos, etc., son nuevas maneras de presentar y acceder al conocimiento que superan en determinados contextos las formas tradicionales de la explicación oral, la pizarra, los apuntes y el manual. No es necesario explicar las bondades de las simulaciones de procesos, la representación gráfica, la integración de texto, imagen y sonido o de la navegación hipertextual.

En cualquier caso si las nuevas tecnologías quieren cambiar la enseñanza y los sistemas de aprendizaje, parece claro que no se pueden limitar a representar los conocimientos, o mejorar su almacenamiento en el tiempo y en el espacio, sino que deben posibilitar y facilitar su construcción y su aplicación. Y tampoco “...se pueden contentar con ser simplemente instrumentos tecnológicos, sino que deben pasar a ser instrumentos cognitivos” (Tascón, 2002: 460). En este caso, la función del diseñador educativo es la de crear entornos en los que puedan tener interacciones importantes entre los alumnos y el material académico, incluyendo la estimulación del proceso de selección por parte del alumno, la organización y la integración de información (Mayer, 2000).

Crear entornos fundamentados en un constructivismo que recoja, entre otras, la importancia del aprendizaje significativo de Ausubel (1983) y que establece dos condiciones imprescindibles para el desarrollo del aprendizaje. Por un lado, la disposición del sujeto a aprender significativamente, y por otro, la condición de que la tarea sea potencialmente significativa. Dicho de otra manera, que se puedan relacionar con su estructura previa de conocimiento. De este modo, se producirá aprendizaje significativo cuando la presentación de contenidos respete los principios del aprendizaje cognitivo, como la diferenciación progresiva (de las ideas generales e incluyentes a las particulares) y la reconciliación integradora (los conocimientos ya existentes se reorganizan y adquiere nuevo significado).

Y, es en este contexto, donde se proponen los mapas conceptuales (Novak y Gowin, 1984) como estrategias de organización cognitiva y como recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones, que tiene por objeto representar las relaciones significativas entre los conceptos del contenido (externo) y del conocimiento del sujeto. Mapas conceptuales entendidos como representaciones espaciales de ideas con sus respectivas interrelaciones de tal manera que ayuden a estructurar el conocimiento.

Aplicaciones de este tipo de software permite a los estudiantes interrelacionar las ideas que están estudiando en redes multidimensionales de conceptos, marcar las relaciones existentes entre esos conceptos y describir la naturaleza de las relaciones entre todas las ideas de una red. Entre algunos de los programas desarrollados mencionemos el CmapTools con una dimensión interactiva y colaborativa en red, desarrollado por el Institute for Human and Machine Cognition, afiliado a la University of West Florida y que cuenta entre sus miembros al propio profesor Joseph D. Novak.

2 Los instrumentos cognitivos como facilitadores del pensamiento crítico

Pensamos que los instrumentos cognitivos derivados del ordenador, tienen la misión de ayudar a los estudiantes a aprender de manera significativa en la construcción del conocimiento. Como dice Jonassen (2000), los instrumentos cognitivos sirven fundamentalmente para ampliar, potenciar y reorganizar las capacidades de los estudiantes trascendiendo las limitaciones de la mente humana. Es más, el propio Jonassen (2000) piensa que podemos hablar de un instrumento cognitivo o mental cuando desarrolla las habilidades del pensamiento crítico. Y entiende por pensamiento crítico un conjunto de habilidades que abarcan el pensamiento crítico como tal (análisis, evaluación y conexión) el pensamiento creativo (elaborar, sintetizar e imaginar) y el pensamiento complejo (diseñar, resolver problemas y tomar decisiones).

El profesor Beltrán (2003), también menciona que, los instrumentos cognitivos pueden cumplir adecuadamente las funciones propias del andamiaje, porque guían los procesos de pensamiento del alumno mientras aprende, realizando tareas de apoyo sin crear dependencia ni reducir el esfuerzo del verdadero responsable del aprendizaje. Pero, los instrumentos no hacen más fácil la tarea del alumno, trabajando por él o sustituyéndole, sino que se limitan a favorecer un uso más efectivo de sus esfuerzos en la construcción del conocimiento. Como señala Perkins (1993), el trabajo con los instrumentos cognitivos exige del estudiante un mayor esfuerzo mental porque no los puede utilizar sin poner en marcha procesos mentales más profundos a la hora de aprender, si bien el desarrollo de estos procesos se puede ver facilitado por la colaboración de los instrumentos cognitivos.

Un rasgo esencial del aprendizaje es que sea significativo. Aprendizaje significativo que no es la *simple conexión* (aprendizaje mecánico) de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje. Ausubel (1983) distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones conceptos y de proposiciones.

- Aprendizaje de Representaciones

Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos.

- Aprendizaje de Conceptos

Los conceptos se definen como “*objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos*” (Ausubel, 1983: 61). En función de lo anterior, se podría decir que, en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

- Aprendizaje de Proposiciones

Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones.

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva.

Pero en el proceso de asimilación, las ideas previas existentes en la estructura cognitiva se modifican adquiriendo nuevos significados. “*La presencia sucesiva de este hecho produce una elaboración adicional jerárquica de los conceptos o proposiciones,*” dando lugar a una diferenciación progresiva (Ausubel, 1983: 539). Este es un hecho que se presenta durante la asimilación, pues los conceptos están siendo reelaborados y modificados constantemente, adquiriendo nuevos significados, es decir, progresivamente diferenciados. Por otro lado, “*si durante la asimilación las ideas ya establecidas en la estructura cognitiva son reconocidas y relacionadas en el curso de un nuevo aprendizaje posibilitando una nueva organización y la atribución de un significado nuevo,*” a este proceso se le podrá denominar reconciliación integradora (Ausubel, 1983: 539). En suma, la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora son procesos estrechamente relacionados que ocurren a medida que el aprendizaje significativo ocurre.

Desde esta perspectiva, el alumno construye y reconstruye estructuras de conocimiento (esquemas) a través de la interacción con su medio y los procesos de aprendizaje, es decir, de las formas de organizar la información (Tascón, 2002). Esquemas entendidos como estructuras de representación de una situación concreta o de un concepto que permite sean manejados internamente para enfrentarse a situaciones iguales o parecidas a la realidad (Carretero, 1994). La categoría de esquema de conocimiento como constructo teórico, más allá de integrar el desarrollo cognoscitivo piagetano y las estructuras conceptuales ausubelianas, intenta recuperar los

trabajos que sobre las totalidades en forma de representación del conocimiento en la memoria realizan autores como Anderson (1977) y Cellérier (1979) desde una doble orientación que comprende la psicología genética y la psicología cognitiva, de ésta última específicamente el enfoque del procesamiento humano de la información.

Según Rumelhart (1984), la teoría general de los esquemas se ocupa de cómo se representa el conocimiento y de cómo se usa el conocimiento almacenado. La unidad básica de procesamiento serían los esquemas, consistentes en “paquetes de información” sobre conceptos genéricos. Los esquemas representan conocimientos, son representaciones prototípicas de los conceptos. Los esquemas son paquetes de conocimiento en los que, además del propio conocimiento hay información sobre cómo debe usarse ese conocimiento. El carácter jerárquico de la organización de los esquemas conlleva necesariamente la existencia de conceptos genéricos de diverso nivel de abstracción.

3 Los mapas conceptuales como instrumento para la representación y organización del conocimiento y como herramienta de aprendizaje visual

Hemos comentado anteriormente que un rasgo esencial del aprendizaje es que sea significativo. Pero el significado de dicho aprendizaje se percibe más fácilmente cuando los contenidos del mismo están organizados, tienen una estructura y se encuentran relacionados.

Recordemos que David H. Jonassen, profesor de la Universidad del Estado de Pennsylvania en Estados Unidos, acuñó hace algunos años (1996) el término Mindtools (Herramientas para potenciar la Mente). Estas herramientas son tanto mentales como dispositivos computacionales que soportan, guían y extienden los procesos del pensamiento de sus usuarios. Jonassen (2000) afirma que el apoyo que las tecnologías deben brindar al aprendizaje no es el de intentar la instrucción de los estudiantes, sino, más bien, el de servir de herramientas de construcción de conocimiento, para que los estudiantes aprendan con ellas, no de ellas.

En esta sección nos concentraremos en lo que el profesor Jonassen ha catalogado como “Redes Semánticas” que proveen herramientas visuales para producir mapas de ideas, diagramas de flujo, redes visuales, matrices y Mapas Conceptuales. Estos últimos son una estrategia de enseñanza desarrollada por Joseph D. Novak y sus colaboradores en la Universidad de Cornell, también en los Estados Unidos, y basados en la teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel.

Desde que los mapas conceptuales aparecieron en la literatura, (Novak, Gowin y Johansen, 1983) y (Novak y Gowin, 1988) han sido utilizados como un recurso esquemático que representa un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura (jerárquica) de proposiciones y se fundamenta particularmente en los siguientes principios teóricos del aprendizaje significativo:

- La necesidad de conocer las ideas previas de los sujetos, antes de iniciar nuevos aprendizajes, es decir, revela la estructura de significados que poseen los sujetos, con el propósito de establecer aprendizajes interrelacionados y no aislados y arbitrarios.
- La idea que en la medida que el nuevo conocimiento es adquirido significativamente, los conceptos preexistentes experimentan una diferenciación progresiva.
- En la medida que los significados de dos o más conceptos, aparecen relacionados de una nueva manera y significativa tiene lugar una reconciliación integradora

Estos autores comparten la idea, ampliamente aceptada de la actividad constructiva del alumno en el proceso de aprendizaje, y consideran que los conceptos y las proposiciones que forman los conceptos entre sí son elementos centrales en la estructura del conocimiento y en la construcción del significado.

No queremos dejar de mencionar otro aspecto importante para comprender la importancia de la utilización de los mapas conceptuales en un entorno tecnológico como es su uso como herramienta de aprendizaje visual. El cambio de los instrumentos de transmisión del conocimiento (*del impreso al electrónico*) ha hecho crecer la necesidad de educar en el uso y en la interpretación de las imágenes y de sus representaciones visuales.

Además, la investigación ha demostrado que el aprendizaje visual es uno de los mejores métodos para enseñar las habilidades del pensamiento: las técnicas basadas en el aprendizaje visual –métodos gráficos de trabajar con ideas y de presentar la información– enseñan a los estudiantes a pensar con claridad, a elaborar, organizar y priorizar la nueva información. Los diagramas visuales revelan modelos, interrelaciones e interdependencias y estimulan también, como hemos comentado, el pensamiento creativo y el pensamiento crítico. Su importancia radica también en que las herramientas del aprendizaje visual ayudan a los estudiantes a:

- Depurar el pensamiento.
La representación gráfica hace explícito cómo es que se relacionan los conceptos, aún cuando se trata de grandes cantidades de conceptos, priorizando la comprensión de los conceptos nuevos.
- Reforzar la comprensión
La posibilidad de poder por sí mismos interactuar con los mapas permite a los estudiantes, entre otros aspectos, interiorizar y adquirir el conocimiento.
- Integrar nuevo conocimiento
La representación visual permite al estudiante constatar el desarrollo de la propia comprensión integral que las palabras o cualquier comunicación secuencial no pueden ofrecer.
- Identificar errores conceptuales e incomprensiones
La estructura del mapa elaborado por el estudiante (presencia de conceptos y consistencia de los enlaces) permite la indentificación por parte del docente de los errores conceptuales y percepción de los estudiantes así como de sus incomprensiones.

Es en este contexto donde los mapas conceptuales se pueden convertir en instrumentos cognitivos para el desarrollo de los procesos de pensamiento y más concretamente del pensamiento crítico: analizar, organizar, sintetizar, comparar, evaluar o diseñar. Es más, su efectividad se deriva de su capacidad para visualizar el pensamiento y sus estructuras de conocimiento. Y si a eso le añadimos que los conocimientos están organizados semánticamente en la memoria, entonces se justifica todavía más el uso de los mapas conceptuales como instrumentos de visualización de estructuras y basados en el ordenador.

La elaboración de mapas conceptuales permite organizar la nueva información y relacionarla con la ya existente en la estructura cognoscitiva, y también pone de manifiesto el establecimiento de relaciones erróneas y los conceptos relevantes que no están presentes. Como señalan Novak y Gowin (1988), los alumnos percibirán el significado en mayor o menor medida en función de las nuevas relaciones proposicionales que hayan captado y comprendido. Con su uso se desarrollan habilidades importantes de la inteligencia analítica: selección, organización y elaboración de los conocimientos (Beltrán, 2003) y ofrecen tareas de construcción e interpretación de estructuras cognitivas que desarrollan las habilidades intelectuales de los alumnos.

4 Referencias

- Anderson-Inman, L. y Zeitz, L. (1999). Computer Based Concept Mapping: A Tool for Negotiating Meaning. *Learning and Leading with Technology*, 26(8), 7-13.
- Anderson, R. y Cellérier, J. (1977) *Schooling and the Acquisition of Knowledge*. Hillsdale, NJ. Erlbaum.
- Ausubel, D.P.; Novak, J.D. y Hanesian, H. (1983) *Psicología educativa: un punto de vista cognitivo*. México. Trillas.
- Beltrán, J. A. (2003). *Las TIC: Mitos, promesas y realidades*. En el Congreso sobre la Novedad Pedagógica de Internet. Madrid. Educared.
- Carretero, M. (1994) *Constructivismo y educación*. Buenos Aires. Aique.
- Jonassen, D. H. (1996) *Handbook of research for educational communications and technology*. New Jersey. Prentice Hall.
- Jonassen, D.H. (2000). *Computers as mindtools for schools*. New Jersey. Prentice Hall.
- Mayer, R. (2000) Diseño educativo para un aprendizaje constructivista (153-172). En Reigeluth, Ch. *Diseño de la instrucción: teorías y modelos* (I). Madrid. Aula XXI/Santillana.
- Novak, J.D.; Gowin, D.B. y Johansen, D. (1983) The Use of the Concept Mapping and Knowledge Vee Mapping with Junior High School Science Students. *Science Education*, 67 (5), pp. 625-645.
- Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1984). *Learning How to Learn*. New York. Cambridge University Press. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Martínez Roca. Barcelona.
- Ontoría, A.. (1992) *Mapas Conceptuales*. Madrid. Narcea.
- Rumelhart, D.E. (1984). Schemata and the Cognitive System. En Wyer, R. S. y SRULL, T. (Editores). *Handbook of Social Cognition*. Hillsdale, NJ. Erlbaum.
- Tascón, C. (2002) Principios Psicoinstruccionales de la Formación en la sociedad de la información y la comunicación. *I Congreso Internacional Sociedad de la Información*, 458-464. McGraw-Hill.