

MAPAS CONCEPTUALES EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Celso José Viana-Barbosa – Karly Barbosa Alvarenga
cjianna@ufs.br – karly@ufs.br
Universidade Federal de Sergipe - Brasil

Tema: V.4 - Materiales y Recursos Didácticos para la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática.

Modalidad: MC

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: mapas conceptuales, cmaptools, educación matemática.

Resumen

El objetivo es enseñar cómo construir mapas conceptuales (MC) y utilizarlos en las clases de matemáticas. Ellos son herramientas gráficas para organizar y representar el conocimiento, incluyen conceptos, generalmente encerrados en círculos o cajitas de algún tipo; además, incluyen relaciones entre los conceptos indicadas por una línea conectiva que enlaza dos conceptos). Los MC se pueden utilizar para organizar el programa de estudios, conocer el diagnóstico del grupo, organizar los contenidos de la clase, despertar el interés y las capacidades intelectuales de los estudiantes y además, evaluar el aprovechamiento escolar. Para construirlos vamos a utilizar el programa CmapTools (CAÑAS et al., 2004), desarrollado en el Instituto de Cognición Humana y de Máquinas que combina los puntos fuertes de los MC con el poder de la tecnología, particularmente, el de la Internet. Él permite al usuario agregar recursos (fotos, imágenes, gráficos, videos, esquemas, tablas, textos, páginas Web u otros MC ubicados en cualquier parte de Internet) a conceptos o frases de enlace.

Mapas Conceptuales

Los mapas conceptuales (MC) son herramientas gráficas para organizar y representar conocimiento. Estos mapas conceptuales incluyen conceptos que generalmente están ‘visualizados’ dentro de círculos o cajitas de algún tipo y cuyas relaciones, entre estos conceptos, están indicadas por una línea conectiva que enlaza los mismos. Las palabras sobre la línea, denominadas palabras de enlace o frases de enlace, especifican la relación entre los dos conceptos (NOVAK y CAÑAS, 2006) y la unión de dos o más conceptos por una palabra de enlace se llama proposición. Las proposiciones algunas veces son llamadas unidades semánticas o unidades de significado y son construidas en la estructura cognitiva del aprendiz. Los conceptos e las proposiciones, generalmente, son estructurados de forma jerárquica en la estructura cognitiva. Por lo tanto, los MC deben contener conceptos según esta orden jerárquica. Así, los conceptos más inclusivos, más generales, van en la parte superior del MC y los conceptos más específicos, menos generales, los encontramos en la parte inferior y organizados jerárquicamente.

Este programa se basó en la psicología del aprendizaje de David Ausubel (1963; 1968; AUSUBEL et al., 1978). La idea fundamental en la psicología cognitiva de Ausubel es que el aprendizaje ocurre por asimilación de nuevos conceptos y proposiciones en una estructura conceptual y proposicional ya existente que tiene el aprendiz. A esta estructura de conocimiento que tiene el aprendiz también se le conoce como la estructura cognitiva del individuo. Debido a la necesidad de encontrar una mejor manera de representar la comprensión conceptual de los niños, surgió la idea de representar el conocimiento de los niños en forma de un mapa conceptual naciendo, de esta manera, una nueva herramienta no sólo para uso en investigación, sino también para muchos otros usos y/o áreas (NOVAK y CAÑAS, 2006) incluyendo el área de la educación matemática (OLIVARES, 2006; WEHRY y GOUDY, 2006).

Como construir buenos mapas conceptuales

Al aprender a construir mapas conceptuales, es importante comenzar con una área de conocimiento que le sea muy familiar a la persona que está construyendo el mapa. Dado que las estructuras de los mapas conceptuales dependen del contexto en el cual serán utilizados, lo mejor es identificar un segmento de un texto, un experimento de laboratorio o actividad de campo, o un problema o pregunta en particular que se está tratando de entender. Esto crea un contexto que ayudará a determinar la estructura jerárquica del mapa conceptual. También es útil seleccionar una área delimitada del conocimiento para los mapas conceptuales iniciales.

Una buena manera de definir el contexto para un mapa conceptual es formular una ‘Pregunta de Enfoque’, que es una pregunta que claramente especifica el problema o cuestión que el mapa conceptual tendrá que ‘resolver’. Todo mapa conceptual responde a una buena pregunta de enfoque, la cual, puede conducir a la construcción de un mapa conceptual mucho más rico.

Habiendo seleccionado un dominio y formulado una pregunta o problema definido en este dominio, el siguiente paso es identificar los conceptos clave que se relacionan con este campo. Generalmente de 15 a 25 conceptos serán suficientes. Estos conceptos pueden conformar una lista y a partir de esta lista se puede establecer una lista ordenada desde el concepto más general e inclusivo (para este problema o situación en particular) hasta el concepto más específico, menos general. Aunque esta lista puede ser sólo una aproximación, ésta ayuda a comenzar el proceso de construcción del mapa. Algunos

conceptos pueden permanecer en la lista hasta que se complete el mapa, en el caso de que la persona que esté construyendo el mapa no vea una buena conexión entre estos conceptos y otros del mapa (Figura 2).

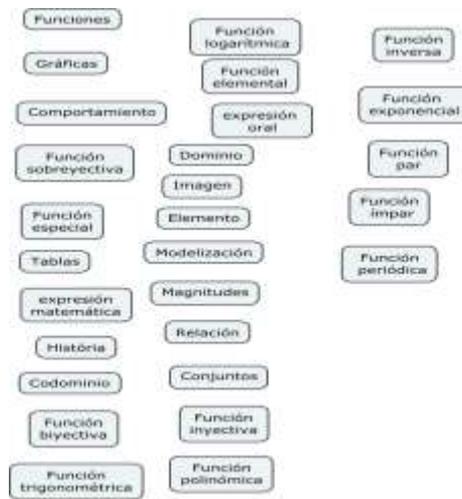


Figura 2 - Ejemplo de una lista de conceptos para la pregunta de enfoque: ¿Que es una función?

El siguiente paso es construir un mapa conceptual preliminar. Esto puede hacerse escribiendo todos los conceptos en hojitas Post-It. O, preferiblemente, puede hacerse usando el programa de software. Los Post-It le permiten a un grupo determinado, trabajar con una pizarra o papel de Manila, ‘moviendo’ los conceptos fácilmente. Esto es necesario cuando uno comienza a esforzarse y se encuentra en el proceso de armar o construir una buena organización jerárquica. Los programas de software, para tal fin, son aún mejores, ya que permiten mover los conceptos junto con las frases de enlace así como también permiten mover grupos de conceptos y enlaces para reestructurar el mapa (Figura 3).

Los mapas conceptuales se leen de arriba a abajo, a menos que haya una punta de flecha que indique la dirección opuesta de la lectura. Es importante ayudar a los estudiantes a darse cuenta de que todos los conceptos están de alguna forma relacionados entre sí. Por este motivo, es necesario ser cuidadoso al identificar enlaces cruzados, y ser lo más precisos posible en la identificación de palabras de enlace que conecten conceptos. Además, se debe evitar “oraciones dentro de las cajas”, esto es, oraciones completas utilizadas como conceptos, ya que esto, por lo general, indica que una sub-sección entera del mapa puede ser construida a partir de la declaración en la caja. Finalmente, el mapa debe ser revisado y los conceptos deben ser reacomodados de forma que aporten una mayor claridad y una mejor estructura global con el objetivo de llegar a un mapa “final ” (NOVAK y CAÑAS, 2006).

CmapTools

El programa CmapTools (CAÑAS *et al.*, 2004) (disponible para descarga en: <http://cmap.ihmc.us/download>) desarrollado en el Instituto de Cognición Humana y de Máquinas combina los ‘puntos fuertes’ relacionados a construir mapas conceptuales con el poder de la tecnología, particularmente el de la Internet y el de la Web (WWW). El software no solamente facilita a los usuarios de todas las edades el construir y/o modificar mapas conceptuales (de manera similar a la que un procesador de palabras facilita escribir un texto) sino que, les permite a estos usuarios el establecer una colaboración a distancia en la construcción y publicación de los mismos. De esta manera, cualquier persona podría acceder a estos mapas a través de la Internet y, a la vez, podría agregarle ‘recursos o conceptos’ a sus mapas para explicar mejor los contenidos de estos mapas a través de búsquedas en la WWW (‘web’ de información relacionada a los conceptos de estos mapas (NOVAK y CAÑAS, 2006).

Después de descargar el programa y abrirlo en su computadora, haga un clic en “VISTAS” Luego, haga otro clic en “Archivo” y luego en “Nuevo Mapa”. Cuando el nuevo mapa se abra, simplemente, haga doble clic para abrir una caja o rectángulo y de este modo, poder escribir el concepto. La lista de los conceptos se puede hacer mediante la repetición de esta operación (Figura 2). Los conceptos deben ser colocados en los niveles jerárquicos solamente para ser ‘atados o unidos’ por las palabras de enlace. Esto se realiza haciendo doble clic y arrastrando la flecha hasta la otra caja que se desea conectar para formar una proposición (Figura 5).

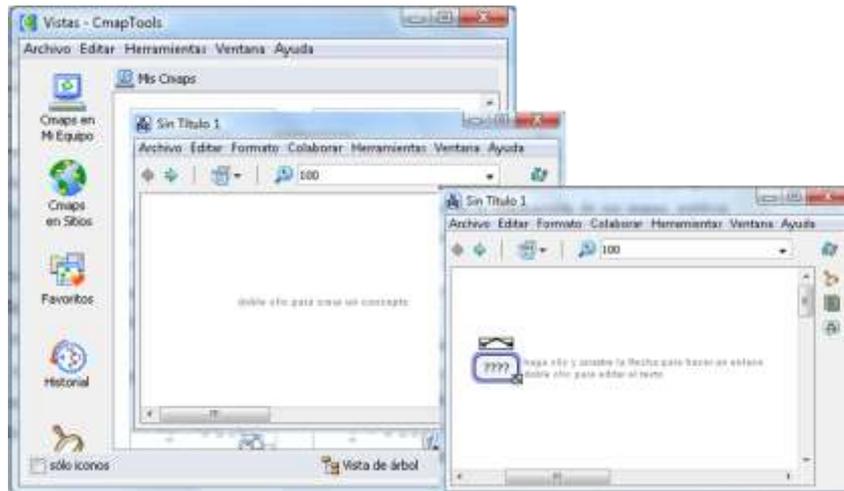


Figura 5 - Primeras pantallas que aparecen en CmapTools para hacer un mapa conceptual.

El programa permite al usuario agregar recursos (fotos, imágenes, gráficos, videos, esquemas, tablas, textos, páginas Web u otros mapas conceptuales ubicados en cualquier parte de Internet) a conceptos o frases de enlace, ya conectados dentro de un mapa conceptual, por medio de la sencilla operación de arrastrar y soltar el seleccionando concepto y dándole un clic con el botón derecho del ratón, seleccionando de esta forma, una de las opciones para agregar. Si se hace un clic en la opción ‘*agregar y editar enlaces a los recursos*’ se abrirá un cuadro, cajita o ventana de diálogo, como se muestra en la Figura 6.

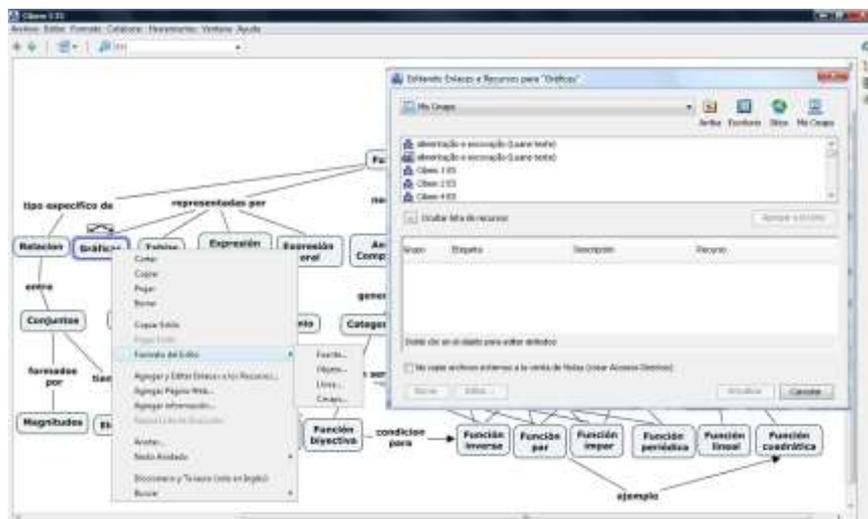


Figura 6 – Se pueden agregar diferentes recursos a un mapa conceptual haciendo un clic con el botón derecho del ratón en el concepto elegido.

Conclusiones

Tratamos de mostrar simplemente cómo iniciar la construcción de mapas conceptuales con el programa CmapTools. Esperamos, en el minicurso, mostrar todas las

características y aplicaciones que se pueden hacer con el programa y también las diversas utilidades que pueden tener los mapas conceptuales en las clases de matemáticas.

Referencias bibliográficas

- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Cañas, A. J., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Eskridge, T., et al. (2004). CmapTools: A knowledge modeling and sharing environment. In A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept maps: Theory, methodology, technology*. Proceedings of the first international conference on concept mapping (Vol. I, pp. 125-133). Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Novak, J. D. (1998). *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Novak, J. D. & A. J. Cañas, (2006) The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them. *Technical Report IHMC CmapTools*. Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2006", disponible en: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>.
- Novak, J. D., & Musonda, D. (1991). A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *American Educational Research Journal*, 28(1), 117-153.
- Olivares, J. A. S, (2006) Una experiencia educativa con mapas conceptuales y matematica elemental en un entorno tradicionalista. In: A. J. Cañas & J. D. Novak (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proc. of the Second International Conference on Concept Mapping (Vol. I, pp. 214-217). San José, Costa Rica.
- Wehry, S. & Goudy, L. (2006) Concept mapping in middle school mathematics. In: A. J. Cañas & J. D. Novak (Eds.). *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proc. of the Second International Conference on Concept Mapping. San José, Costa Rica.