

Taller: Los mapas conceptuales como herramienta en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática

Elaborado por: Elieth Hume Salas

1. Introducción

A principios de los 70, en el marco de la teoría del aprendizaje significativo, Joe Novak con un grupo de colaboradores idearon los mapas conceptuales como una herramienta que ayuda a organizar y a estructurar el conocimiento. Las investigaciones más recientes revelan que una de las técnicas para aprender significativamente es mediante la elaboración de mapas conceptuales.

Ante este panorama y conociendo la importancia de la aplicación de la matemática en diferentes disciplinas del saber, específicamente el educativo, no se puede dejar de considerar las posibles alternativas metodológicas que puedan coadyuvar en la didáctica de la matemática. La construcción de mapas conceptuales como una alternativa a este proceso, supone cambios y nuevos descubrimientos en el quehacer de la enseñanza y de aprendizaje de la matemática, para el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas.

El presente taller está orientado a ofrecer los fundamentos teóricos que sustentan los mapas conceptuales, los elementos constitutivos para su construcción, importancia en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática y algunos elementos básicos del manejo del software Cmap Tools.

2. Objetivos

Objetivo General

- Comprender la importancia del uso de mapas conceptuales en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

Objetivos específicos

- Conocer los fundamentos teóricos que sustentan los mapas conceptuales e importancia en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.
- Conocer los elementos constitutivos de un mapa conceptual.
- Determinar cómo enseñar en el aula la elaboración de un mapa conceptual.
- Construir un mapa conceptual haciendo uso del software CmapTools, a partir de una lista de conceptos dados.
-

3. Conceptualización

3.a ¿Qué es un mapa conceptual?

Antes de dar respuesta a la pregunta planteada, trataremos de analizar por separado las palabras: mapa y concepto, para ello es importante que usted realice las siguientes actividades:

Actividad N°1

1. Conteste la siguiente pregunta: ¿Qué es un mapa?

2. Dibuje un mapa del lugar donde vives.

Actividad N°2

1. Conteste la siguiente pregunta: ¿Qué es un concepto?

2. Dibuje una bicicleta.

Si usted realizó las actividades anteriores, posiblemente al pensar en la palabra mapa, haya surgido en su mente varias palabras o conceptos relacionados, tales como: guía, símbolo, escala, síntesis, ubicación, esquema, representación, geografía, etc. Además, si dibujó el lugar donde vive, el dibujo resultante contemplaría los detalles necesarios para ubicar el lugar para que otra persona pueda llegar a tu casa. Ese mapa, croquis o esquema del lugar, requerirá por parte de la persona que lo construye de conocimientos previos, de la definición de criterios o códigos y de puntos de referencia para que el lector pueda lograr interpretar, y seguir las instrucciones para llegar sin demora al sitio señalado. Con ello, tenemos la idea de lo que es un mapa, una guía que nos permite ubicarnos en un espacio.

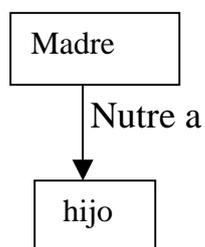
Asimismo, al pretender usted definir ¿qué es un concepto?, puede que usted haya dado como respuesta a dicha pregunta lo siguiente: es una idea o una representación mental de algo, un objeto, un hecho, un acontecimiento, etc.. Por ejemplo, al pedir dibujar una bicicleta, surge en la mente la imagen de ella, que se concretará con trazos en un papel. Posiblemente su dibujo incluyó un par de ruedas, un asiento, unos pedales, quizás hasta el color, el estilo y el tamaño, entre otros. Este ejemplo de concepto no sólo evoca una imagen en la mente, sino un sin fin de regularidades o cualidades con significado, vinculado con la experiencias previas que ha tenido la persona con ese concepto o acontecimiento. El Dr. Novak a los conceptos los designó como “regularidades percibidas con significado”.

A modo de conclusión: Los mapas conceptuales son un recurso esquemático para presentar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones. Además, está organizado de una manera jerárquica, donde el conocimiento queda representado en todos los niveles de abstracción, de lo más general a lo particular. (Ontoria, 1999)

3.b Elementos constitutivos de un mapa conceptual

- *Conceptos-palabras o frases de enlace*

Los mapas conceptuales están constituidos por **conceptos**, normalmente encerrados en recuadros o elipses de algún tipo, y por **palabras o frases de enlace** que conectan dos o más conceptos, mediante segmentos. Generalmente estas frases de enlace contienen verbos en su estructura y las palabras necesarias, pero no conceptos. Ellas tienen que garantizar la relación de sentido que se establece entre los conceptos. Por ejemplo, para los conceptos madre e hijo podemos conectarlos de la siguiente forma:



- *Pregunta de enfoque*

Todo mapa responde a una **pregunta de enfoque** que permite enfocar o guiar el tema de estudio, para posteriormente como una estrategia pedagógica simple, enlistar los conceptos relacionados con la pregunta de enfoque planteada. Por ejemplo, si nuestra pregunta de enfoque fue ¿qué es número real? Una lista de posibles conceptos relacionados con esta pregunta pueden ser: números enteros negativos, números enteros positivos, el número cero, números racionales, números irracionales y ejemplos de estos números.

- *Proposición*

La estructura **enlace-conceptos** se denomina **proposición** para formar una unidad semántica, o sea la unidad más pequeña en que se expresa el conocimiento. Está compuesta por dos conceptos unidos por una frase de enlace. La proposición tiene que tener sentido por ella misma y deben entenderse de forma independiente, asimismo todo el conjunto de proposiciones que conforman el mapa conceptual tienen que dar respuesta a la pregunta de enfoque.

- *Características de los mapas conceptuales*

Es importante considerar algunas características que poseen los mapas conceptuales, una es la jerarquización en que están dispuesto los conceptos, este orden va a depender del contexto en el que está siendo aplicado el conocimiento. Generalmente, en la parte superior se ordenan los conceptos más generales e inclusivos y en la parte inferior, los más específicos y menos generales. Cada concepto aparece sólo una vez y en ocasiones es conveniente terminar las líneas de enlace con una flecha para indicar el concepto derivado, cuando ambos están situados a la misma altura o en caso de establecerse relaciones cruzadas. Otra característica de los mapas conceptuales es la inclusión de enlaces cruzados, que son las relaciones entre conceptos (proposiciones) que pertenecen a diferentes partes del mapa. Es a partir de estos enlaces cruzados donde se observa las inferencias que la persona realiza. Además es importante destacar, el impacto visual que genera un mapa bien construido, Novak¹ señala:

“Un buen mapa conceptual es conciso y muestra las relaciones existentes entre las ideas de un modo simple y vistoso, aprovechando la notable capacidad humana para la representación visual”

3.c Mapas conceptuales, enseñanza y aprendizaje

Los fundamentos teóricos de los mapas conceptuales son una materialización de la teoría del aprendizaje de Ausubel que concuerda con un modelo de educación centrado en el estudiante, en el desarrollo de sus y sus destrezas cognitivas, al relacionar los nuevos conceptos con los conocimientos y proposiciones relevantes que ya conoce.

El uso de los mapas conceptuales en las clases de matemática plantea dos líneas de acción: la enseñanza y el aprendizaje. Para el profesor que es el que enseña, se convierte en una herramienta útil porque representa una guía propia para su accionar en el aula, presentando los contenidos en un orden gradual, de lo particular a lo general, pasando por las diferentes etapas del aprendizaje del alumno: la percepción, la representación y por último; la conceptualización. Asimismo, los mapas guiarán al docente en la elección de los recursos y de otras estrategias pedagógicas que emplee en el aula. Cabe mencionar, que los mapas que elabora el docente no deben ser presentados a los estudiantes como una receta para que sean copiados, se

¹ Novak, J. D., y Gowin, D. B. (1988): *Aprendiendo a aprender*. Barcelona, Martínez Roca.

espera que posteriormente al proceso inductivo, el estudiante construya su propio mapa con el apoyo del docente y de los compañeros de estudio en un trabajo de equipo, de colaboración, en ese momento, se fomenta el paso al pensamiento deductivo, partiendo de lo general a lo particular.

En resumen: los mapas conceptuales coadyuvan al docente a ordenar los conocimientos que va a enseñar, y al estudiante a conocer lo aprendido y a retroalimentar lo que no está aprendido.

4. Sobre el uso del software “Cmap Tools”.

Existen en el mercado diferentes softwares que permiten crear mapas conceptuales. Para efectos de este taller estaremos utilizando el software “Cmap Tools”, este software es gratuito y se encuentra disponible en la web para ser descargado en ambientes Windows, Macintosh u otro similar. El software CmapTools fue creado Institute for Human and Machine Cognition,, The University of West Florida, permite crear mapas conceptuales además de navegar en ellos. El sitio web donde puede encontrar y descargar el programa “Cmap Tools” es <http://cmap.ihmc.us/download/>, además encontrará a su disposición el manual del uso de “Cmap Tools” en el sitio <http://cmap.ihmc.us/Support/help/Espanol/index.html>

A continuación le proponemos la siguiente actividad para que usted conozca y se familiarice con el software mencionado.

Actividad N° 3

a) Para esta actividad se le solicita construir un mapa conceptual con la herramienta CmapTools. La pregunta de enfoque que guiará la creación del mapa es la siguiente: ¿cuál es la clasificación de los cuadriláteros según sus lados y ángulos?

b) Enliste los conceptos que respondan a la pregunta planteada.

c) Lea cuidadosamente las instrucciones que se presentan, trate de avanzar despacio en el logro eficaz de cada etapa y la construcción del mapa conceptual. En caso de haber concluido una etapa, espere hasta que el resto de compañeros(as) haya terminado, en su espera apoye la labor del compañero del lado.

I Etapa: Para crear el mapa

1. Haga doble clic con el botón izquierdo para abrir el programa CmapTools y espere que cargue el programa.
2. Observe la ventana que aparece. La ventana **Vistas** muestra toda la organización de la herramienta Cmap Tools. Este es el lugar donde usted puede organizar los mapas y los recursos en carpetas.
3. Desde la ventana "Vistas- Cmap Tools": Haga un clic con el botón izquierdo en Archivo, Nueva Carpeta y de un nombre a su carpeta.
4. Seleccione "archivo" en la parte superior del menú, haga un clic con el botón izquierdo en Nuevo Cmap.
5. Sobre la nueva ventana que se abre, haga doble clic con el botón izquierdo. Escriba en el recuadro que aparece el concepto principal que da respuesta a la pregunta de enfoque planteada.
6. Repita el paso 5 y escriba otro concepto que este relacionado con el concepto principal, o sea el anterior.
7. Con el botón izquierdo del ratón haga un clic sobre las flechas que aparecen sobre el primer concepto y arrastre y suelte el ratón sobre el segundo concepto. Observe una caja en mitad de la línea de enlace, escriba la palabra pertinente de enlace que une o liga a ambos conceptos.
8. Con los elementos anteriores usted ya puede construir su mapa. Tome su tiempo y elabore su mapa de números reales.

II Etapa: Para guardar el mapa

1. Seleccione Archivo, guardar Cmap o Guardar Cmap como y haga clic con el botón izquierdo. Llene la información que se le pide, de clic en guardar.

III Etapa: Otros elementos a considerar en el mapa

1. Para cambiar de color: Se posiciona en el concepto o línea de enlace que desea modificarle el color, haga un clic con el botón derecho y escoja en el menú que aparece Formato de Estilo (para el concepto), haga clic con el botón izquierdo sobre el icono de color y escoja el color que desea. Para el caso de cambio de color de una línea, haga clic en línea y le aparecerá una ventana denominada Estilos, haga un clic sobre la sección Color y en la ventana que aparece seleccione el color que quiere para la línea.

2. Para cambiar de la fuente y el tamaño de letra del texto:

Seleccione todos los conceptos o enlaces en el menú Editar. Sobre lo seleccionado haga clic con el botón derecho y en Formato de Estilos. En el sub-menú que aparece escoja Fuente.

3. Para cambiar el fondo del mapa: Haga clic con el botón derecho sobre una parte en blanco del mapa y seleccione Adicionar Fondo, escoja la imagen que desea. (*)

4. Para adicionar recursos: Con el mapa cerrado se el importar el recurso, para ello haga un clic en Archivo y seleccione Adicionar Recursos. En la ventana Adicionar Recursos puede navegar por sus carpetas para añadir los recursos que vaya a usar en sus mapas. Una vez encontrado el recurso que desea añadir, presione en él y luego en el botón Adicionar. Después de hacer en el botón Adicionar, aparecerá la ventana

Editar propiedades del recurso. Una vez haya terminado de describir el enlace al recurso, haga clic en Aceptar, el recurso se copiará en la carpeta Mis Cmaps. (*)

5. **Nodos anidados:** Para crear un nodo anidado, seleccione los términos del mapa que quiere incluir en el nodo. Después haga un clic con el botón derecho del ratón sobre uno de los términos seleccionados y escoja la opción Crear que cuelga de Nodo Anidado, luego de un nombre al nodo anidado.

IV Etapa: Presentación del mapa.

1.Haga clic en Archivo, ir a **Exportar Cmap como**, seleccione la opción que desea.

2.**Para imprimir un mapa:** Desde el mapa abierto: **Seleccione Archivo, Presentación Preliminar.** En la siguiente ventana seleccione la forma en la cual el mapa será impreso en papel.

5. Bibliográficas complementaria

- Novak, J. D., y Gowin, D. B. (1988) Aprendiendo a aprender. Barcelona, Martínez Roca.
- Coll, C. y otros (1994) El constructivismo en el aula. Barcelona: Graó. Libro complementario a la formación constructivista actual y su aplicación en la enseñanza.
- Coll, C.; Palacios, J. y Marchesi, A. (comps.) (1990) Desarrollo Psicológico y Educación, II. Psicología de la Educación. Madrid: Alianza. Obra dedicada a la Psicología de la Educación y amplia

compilación de los procesos de aprendizaje e instrucción en el ámbito escolar.

En la Web.

- <http://www.aprendizajesignificativo.com/>
- <http://cmap.ihmc.us/>
- <http://eduteka.org/Cmap1.php>