

2.3.7. Uso de mapas conceptuales y mapas mentales como una estrategia de aprendizaje para la enseñanza de la matemática

Daysi Julissa García-Cuéllar, Pontificia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Mihály Martínez-Miraval, Pontificia Universidad Católica del Perú-IREM, Perú

Resumen

Este reporte presenta una experiencia que se realizó con estudiantes de segundo de secundaria de una Institución educativa particular de Lima – Perú. El propósito de la experiencia fue empoderar a los estudiantes con estrategias de aprendizaje como son los organizadores visuales (mapas conceptuales y mapas mentales) de manera que los estudiantes sean capaces de seleccionar, adquirir, organizar o integrar la información a un nuevo conocimiento, en caso particular de la matemática. En un primer momento, la elaboración fue a lápiz y papel y luego se utilizaron el software Cmap Tools para realizar los mapas conceptuales y el software FreeMind para realizar los mapas mentales. Los resultados evidenciaron cómo el uso del Cmap Tools enriqueció el proceso de creación de Mapas conceptuales por parte de los estudiantes, ya que facilitó la inclusión y exclusión de información; de igual manera el FreeMind, por ser un software para la elaboración de mapas mentales, facilitó a los estudiantes su elaboración, respetando las jerarquías de las ideas y su estructura. En otras palabras, estos softwares familiarizaron a los estudiantes con la visión de conjunto y estructurada de un concepto o de un proceso en matemática y les ayudó a retener información de forma significativa.

Introducción

La experiencia que presentamos forma parte de un Proyecto Educativo Institucional denominado “Aprendizaje en mis manos” que tuvo como objetivo principal empoderar a los estudiantes de primaria y secundaria de diversas estrategias de aprendizaje de tal manera que los estudiantes involucrados sean cada vez más conscientes y partícipes de su proceso de aprendizaje.

Según Monereo (2000) las estrategias de aprendizaje son “un conjunto de acciones que se realizan para obtener un objetivo de aprendizaje”. Esas acciones se corresponden con una

serie de procesos cognitivos en los que, según el autor, sería posible identificar capacidades y habilidades cognitivas, pero también técnicas y métodos para el estudio.

Dicho autor agrega que para lograr una habilidad es condición contar con la capacidad (innata) y con el conocimiento de algunos procedimientos que aseguren el éxito al realizar la actividad que requiera de la habilidad. Algunas de las habilidades cognitivas a las cuales serían aplicables ciertas estrategias son: observación, análisis y síntesis, ordenación, clasificación, representación de datos, retención, recuperación, interpretación inductiva y deductiva, transferencia, evaluación y autoevaluación.

Las estrategias de aprendizaje están fundamentadas en principios de tipo constructivista que permitan al estudiante aprender a aprender, generando un ambiente que propicie el incremento de la autonomía personal de los estudiantes y fomente el pensamiento crítico y la reflexión sobre su proceso de aprendizaje (Brockbank & McGill, 1998; Carretero, 1993; Coll, 2001; Mayor, Suengas & González, 1995; Pimienta, 2004).

A continuación, presentamos dos ejemplos de estrategias de aprendizaje que son el mapa conceptual y el mapa mental enfocados en el aprendizaje de la matemática.

Mapas conceptuales

Según Novak (2010), un mapa conceptual es un medio de visualizar conceptos y relaciones jerárquicas entre conceptos conocidos. Más aún, estos mapas contribuyen al desarrollo de habilidades de síntesis y de pensamiento en un todo y por partes a la vez; puede representar jerárquicamente la estructura lógica de un contenido de instrucción. Constituyen instrumentos que pertenecen a la categoría general de organizadores gráficos, que son útiles para organizar la información mostrando visualmente las relaciones conceptuales del contenido, ayudan a mejorar la comprensión del estudiante e incentivan un involucramiento más activo en el estudio (Trianes y Gallardo, 2004).

Un mapa conceptual en matemática según Ruiz-Primo (2000) es aquel en que lo que se representa son conceptos matemáticos y relaciones entre estos conceptos que dan lugar a proposiciones matemáticas. Dichas relaciones pueden servir tanto para definir el concepto matemático en su relación con otro, como para establecer proposiciones entre conceptos susceptibles de ser demostradas o probadas.

Novak y Gowin (1988) proponen una forma de abordar el análisis de los mapas conceptuales respecto a tres ideas principales (categorías): organización jerárquica de la estructura cognitiva, diferenciación progresiva y reconciliación integradora (ver tabla 1)

Tabla 1. Categorías a tomar en cuenta para la elaboración de un mapa conceptual

Categoría	Descripción
Jerarquización	Corresponde a la organización jerárquica de la estructura cognitiva. Los mapas conceptuales deben ser jerárquicos; es decir, los conceptos más generales e inclusivos deben situarse en la parte superior del mapa y los conceptos progresivamente más específicos y menos inclusivos en la parte inferior.
Diferenciación progresiva entre conceptos	Comprende una explicitación de nexos, aclaración expresa de los nexos en las proposiciones seleccionadas utilizando oraciones nodales apropiadas más que palabras-enlace (conectores).
Reconciliación integradora	Corresponde a la integración o asimilación de nuevas relaciones cruzadas entre conceptos. La reconciliación integradora implicaría una revisión y reacomodamiento de toda la jerarquía conceptual modificada a raíz del nuevo aprendizaje.

Fuente: Adaptado de Reyes-Santander y Ramos-Rodríguez (2016)

El Cmap Tools es un software gratuito que facilita la creación y gestión de mapas conceptuales. Ha sido desarrollado por el Florida Institute for Human and Machine Cognition (IHMC). Permite crear fácilmente los nodos gráficos que representan conceptos, conectar estos nodos usando líneas, y enlazar palabras para formar una red de proposiciones interrelacionadas que representa el conocimiento sobre un tema. Se puede descargar gratuitamente en <https://cmap.ihmc.us/products/> que es la página web del IHMC.

El Cmap Tools es multiplataforma, es decir, cuenta con varias vistas. En la figura 1 se muestra las diferentes vistas de este software.

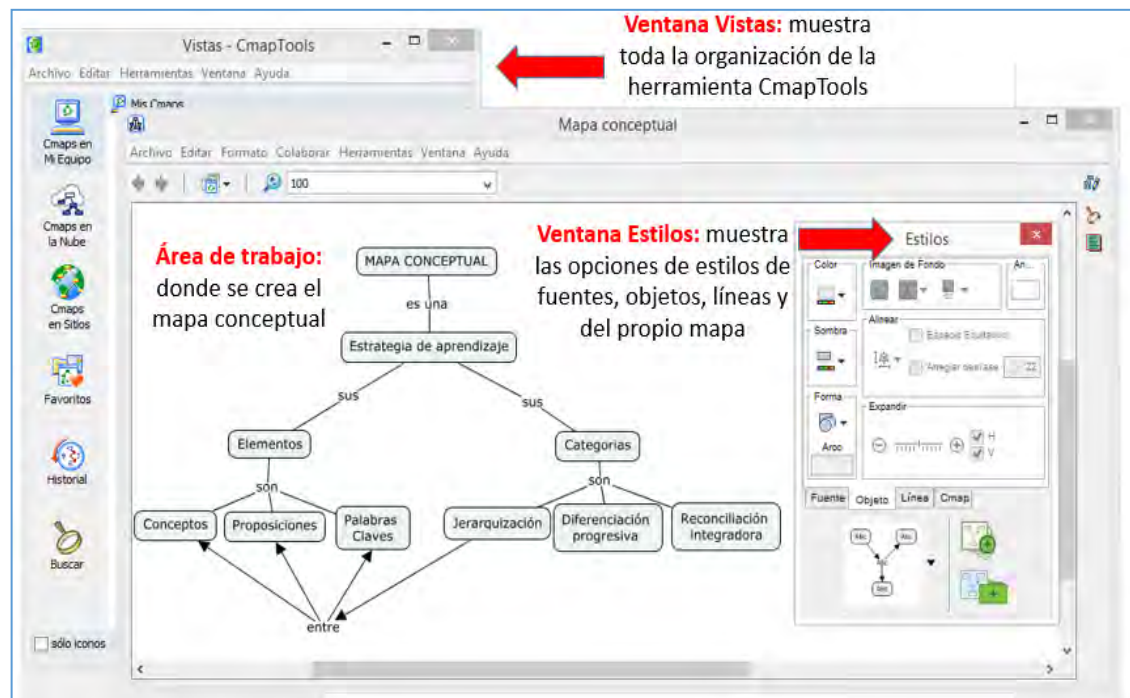


Figura 1. Vistas del software Cmap Tools. Elaboración propia.

Este software es una herramienta que considera la jerarquía de los mapas conceptuales, así como palabras enlaces o también llamados conectores entre los conceptos, por ello no se puede crear conceptos aislados.

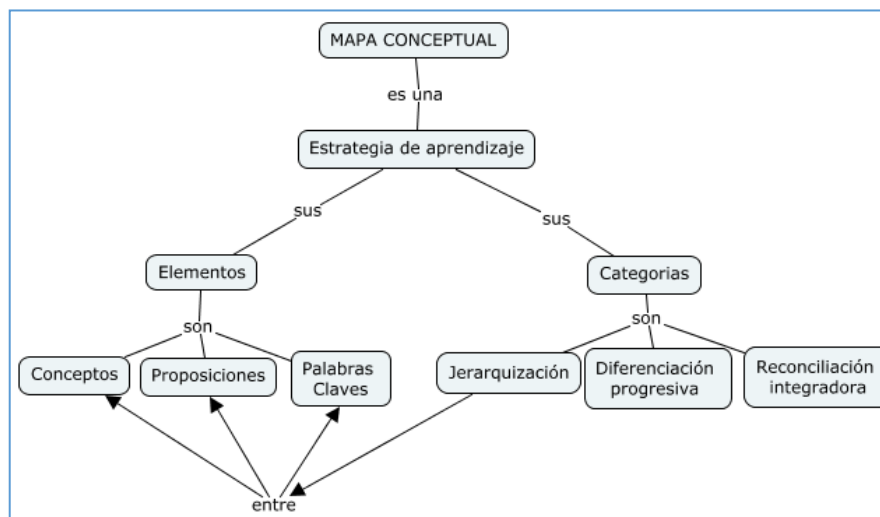


Figura 2. Mapa conceptual de lo que es un mapa conceptual elaborado con Cmap Tools

Fuente: Elaboración propia.

Según Nieto y García (2009), los mapas conceptuales pueden ser usados como:

- *Guía en la presentación y explicación de un tema.* Al comienzo de cada tema se presenta un mapa conceptual que comprende los contenidos más importantes que se tratan en él. El mapa sirve de hilo conductor en la explicación del tema.
- *Apoyo al estudio para el estudiante.* Esto les proporciona una visión estructurada del tema y una guía para su estudio.
- *Ayuda a la evaluación continua.* Se presenta a los alumnos, de forma individual o en grupo, un esqueleto de mapa o mapa incompleto para ser completado. De esta forma el alumno puede seleccionar los aspectos más significativos del tema y establecer las relaciones entre ellos.

Mapas mentales

Su creador, el psicólogo británico Tony Buzan (2013), sostiene que un mapa mental es un diagrama organizado en el que se representan ideas, imágenes, proyectos, visiones y animaciones a fin de que estos contengan una sociedad entre ellos para que se interprete un mensaje en general. Este mensaje debe de estar representado por un globo central y alrededor de este todas las ideas que complementen la situación que describe la idea inicial.

Asimismo, Buzan (2013) indica que la perspectiva conceptual y técnica del mapa mental es una representación gráfica de la organización de conceptos que imita las formas de las redes neuronales. Además del resultado visual, es similar a otros organizadores en donde comparte aspectos técnicos como la idea central, palabras claves, selección y organización de conceptos, creatividad, interacción, entre otros. Buzan (2013) revela que la importancia de los mapas mentales radica en que son una expresión del pensamiento irradiante porque es una técnica gráfica que permite acceder al potencial del cerebro y facilita el proceso de comprensión para un buen aprendizaje.

Para la elaboración de un mapa mental, Rodas (2014) sostiene que se debe tener en cuenta su organización. Se inicia con la idea principal representada por una palabra o imagen que se coloca en el centro, luego se trabaja hacia afuera en todas direcciones para producir una estructura creciente y organizada compuesta de palabras e imágenes claves. Lo que se debe de tomar en cuenta para elaborarlo es en primer lugar la organización de ideas porque ello permitirá comprender mejor el tema de estudio. Las palabras claves pueden ser sustituidas

por imágenes para poder asociar el significado. Será necesario utilizar colores que permitan facilitarle el trabajo a la memoria visual.

Por otro lado, FreeMind es un software para la elaboración y manipulación de mapas mentales. Es decir, una herramienta para organizar y estructurar las ideas, los conceptos, su relación entre ellos y su evolución. La página del proyecto es <http://freemind.sourceforge.net>. Es un software ligero, sencillo de instalar, configurar y utilizar.

Los conceptos básicos sobre los que se basa FreeMind son:

Nodo: Es un cuadro de texto que se utiliza para almacenar información. Los nodos están conectados mediante líneas curvas llamadas bordes. El primer nodo creado es el nodo raíz. Un mapa mental se construye añadiendo nodos al nodo raíz.

Nodos hijos y hermanos: Un nodo hijo se coloca siempre a un nivel más bajo que el padre. Un nodo hermano se coloca al mismo nivel que su nodo de referencia. El nodo raíz sólo puede tener nodos hijos o secundarios.

Bordes: Son las líneas que unen los nodos estableciendo las relaciones entre ellos. Pueden tener diferentes diseños y además se pueden personalizar.

A continuación, mostramos en la figura 3, el interfaz del software FreeMind y los elementos básicos que lo componen.

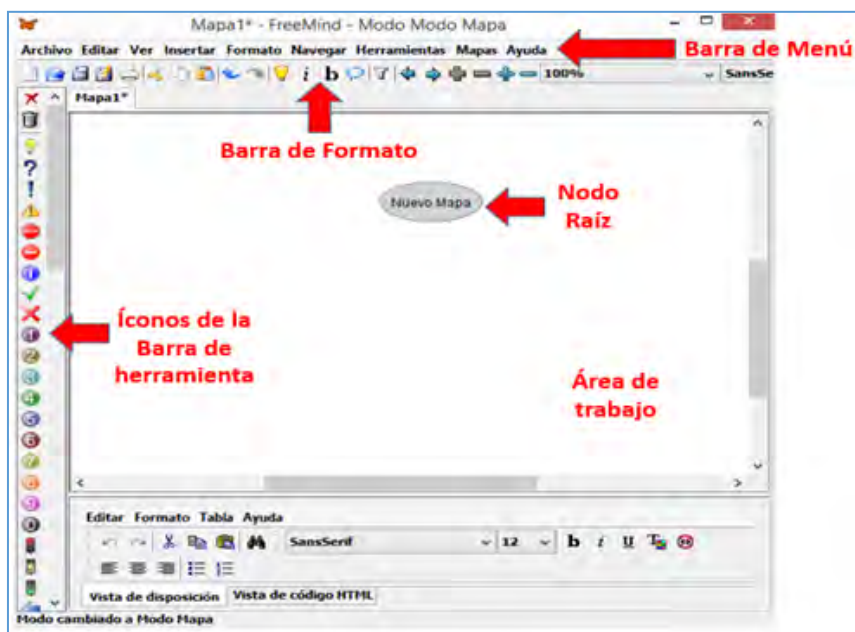


Figura 3. Interfaz del software FreeMind. Elaboración propia.

Un ejemplo de mapa mental elaborado con FreeMind se muestra en la figura 4

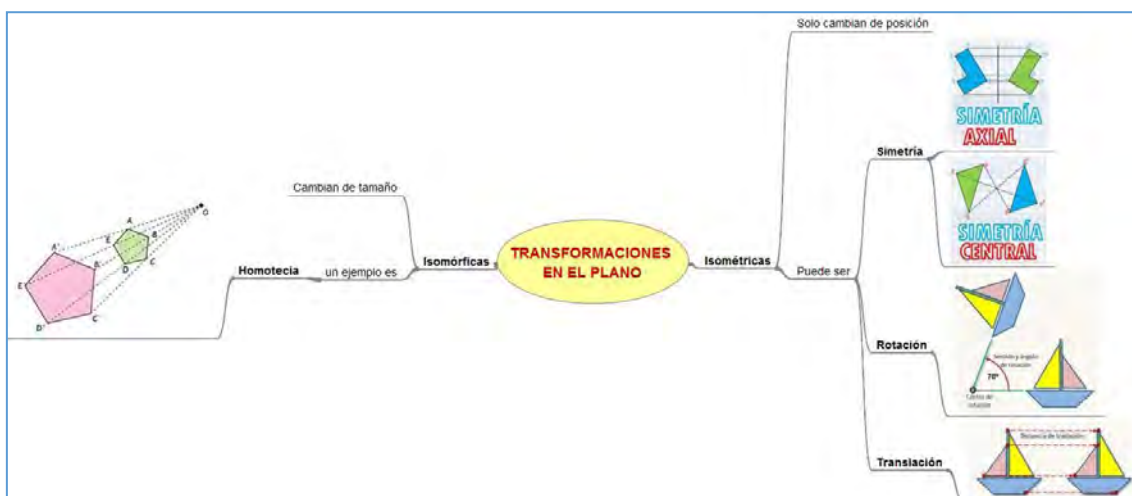


Figura 4. Mapa mental elaborado con FreeMind por una estudiante

Experiencia

La experiencia se realizó en marco del proyecto institucional “Aprendizaje en mis manos” que buscaba desarrollar diversas estrategias de aprendizaje en los estudiantes, de tal manera que sean conscientes de su proceso de aprendizaje y cuenten con herramientas de estudio de diversos temas, en nuestro caso, matemáticos.

En el segundo grado de secundaria se centró en la estrategia de organizadores visuales, entre ellos el mapa conceptual y el mapa mental. Para ello, profesores de matemática y tutores trabajaron en conjunto. En el área de tutoría se trabajó la elaboración de los mapas, sus estructuras y del uso de los softwares Cmap Tools y FreeMind. En el área de matemática, se enfatizaba el uso de los mapas conceptuales y mentales para el aprendizaje de los temas estudiados. Esta experiencia duró todo el año académico.

Los estudiantes fueron 40 entre dos secciones, ellos realizaban mapas mentales o mapas conceptuales en cada tema realizado, tenían libertad para escoger entre uno o el otro tipo de mapa estudiado. Los docentes de matemática revisaban los mapas y en caso sea necesario se pedía rehacer, para asegurar la comprensión del tema.

A continuación, presentamos algunos mapas conceptuales y mentales elaborados por los estudiantes:

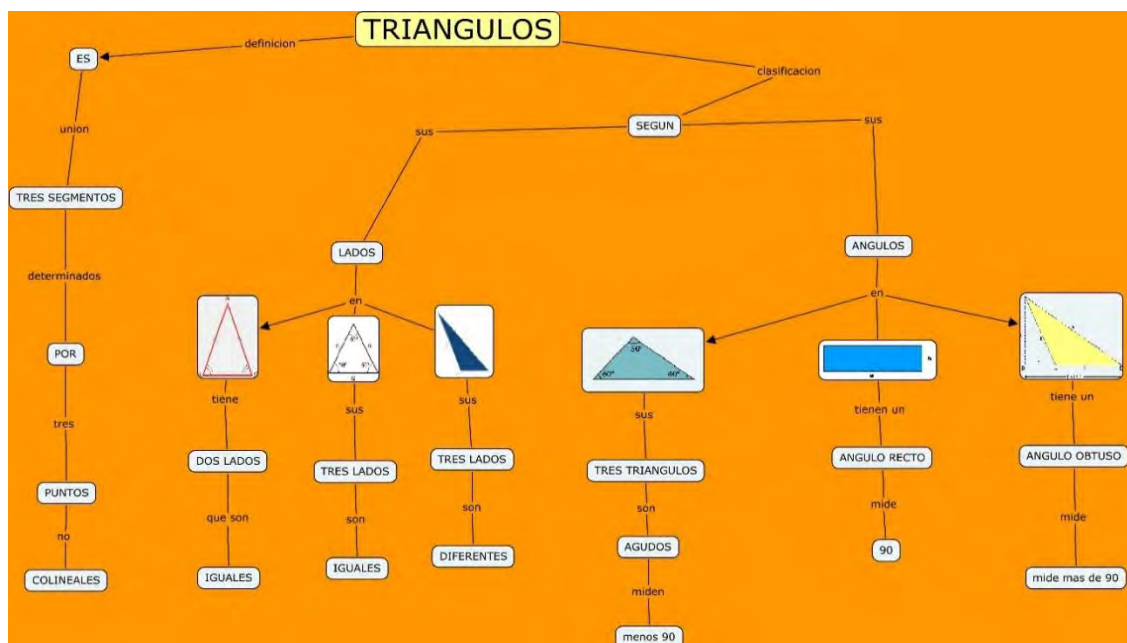


Figura 5. Mapa conceptual elaborado por uno de los estudiantes con Cmap Tools sobre el tema Triángulo.

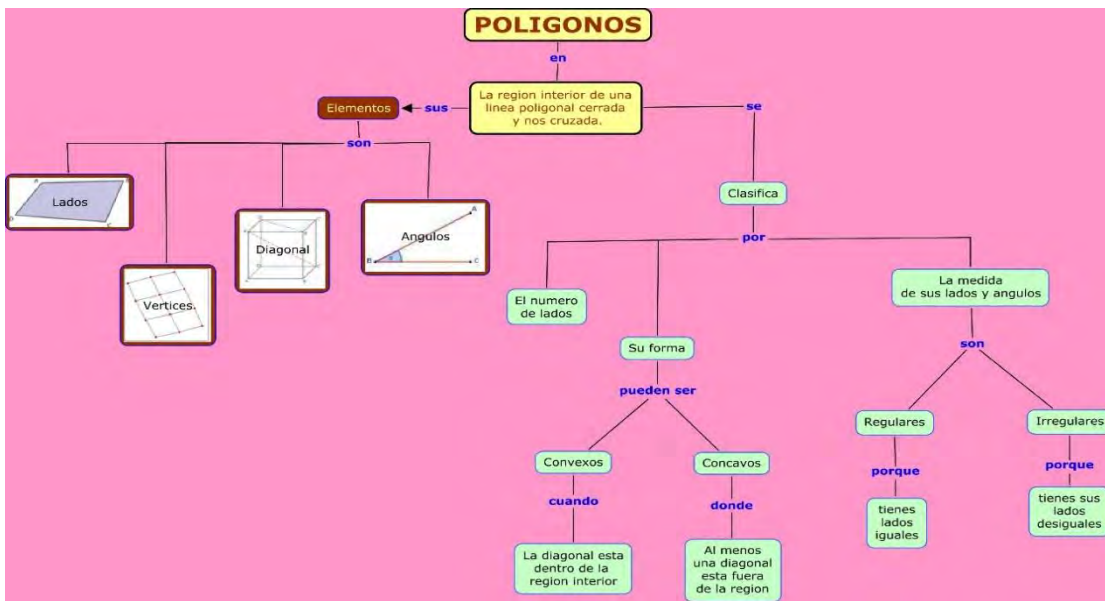


Figura 6. Mapa conceptual elaborado por uno de los estudiantes con Cmap Tools sobre el tema Polígonos

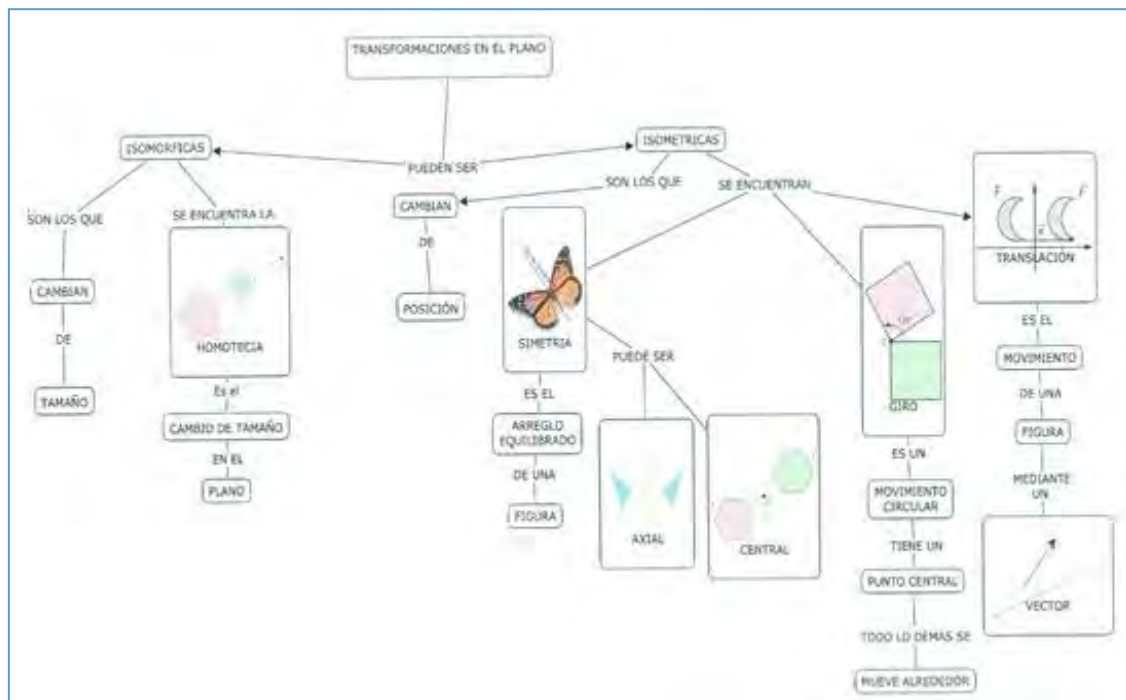


Figura 7. Mapa conceptual elaborado por uno de los estudiantes con Cmap Tools sobre el tema Transformaciones en el plano

Algunos de los mapas mentales y conceptuales, elaborados por los estudiantes fueron expuestos en el día del logro de los aprendizajes que se realiza anualmente en la institución educativa.

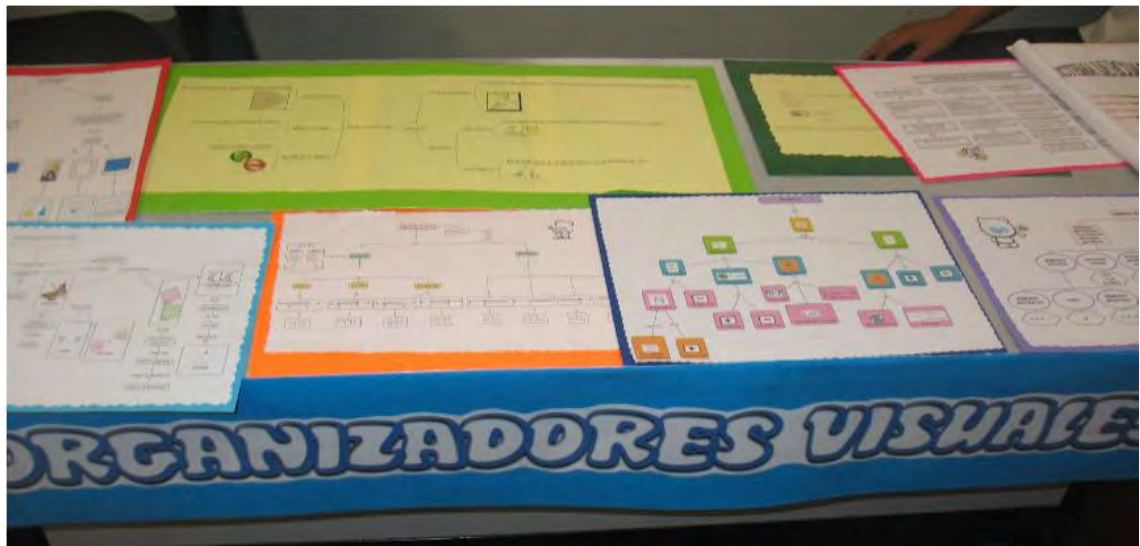


Figura 8. Mapa conceptual y Mapas mentales elaborados por los estudiantes y expuestos por ellos en el día del logro de los aprendizajes.

Conclusiones

La elaboración de mapas mentales y conceptuales familiariza a los estudiantes con la visión de conjunto y estructurada de un concepto o de un proceso y les ayuda a retener información de forma significativa.

La experiencia con el trabajo con mapas mentales y conceptuales muestra la importancia que estos tienen en la estructuración del pensamiento de los estudiantes. Cada estudiante tenía la misma tarea, elaborar un mapa mental o conceptual de tema trabajado, sin embargo, el resultado cambiaba de estudiante en estudiante en cuanto a la forma de presentación, las jerarquías usadas, los enlaces establecidos, entre otros.

Los mapas mentales y conceptuales, por tratarse de herramientas que dejan en evidencia el proceso cognitivo de los estudiantes (conexiones entre conceptos, jerarquías, etc.), fueron de gran utilidad para la retroalimentación en el proceso de aprendizaje, pues se podían detectar algunos errores en las conexiones entre conceptos, lo cual podría llevar al estudiante a un error en la concepción de objeto matemático estudiado.

Los softwares Cmap Tools y FreeMind ayudaron a comprender cómo se elaboran los mapas conceptuales y mentales, respectivamente, dado que cada uno respetaba la estructura de los mapas mencionados, lo cual restringía a los estudiantes a respetar sus estructuras. Por ejemplo, en el Cmap Tools no podían escribir otro concepto si no escribían el conector (palabra enlace) entre ellos.

Esta experiencia se enfocó en el proceso de aprendizaje; se recomienda también que se enfoque en el proceso de enseñanza, pues los maestros pueden elaborar mapas mentales y conceptuales para introducir un nuevo concepto matemático en el aula.

Referencias

- Brockbank, A., & MC Gill, I. (1998). *Facilitating Reflective Learning in Higher Education*. London: Society for Research into Higher Education.
- Buzan, T. (2013). *Mapas Mentales*. España: Urano.
- Carretero, M. (2003). *Constructivismo y educación*. Zaragoza: Edelvives.
- Coll, C. (2001). *Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y del aprendizaje*. En: Coll, C.; Palacios, J., & Marchesi, A. (Comps.). *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación*. pp. 157-188. Madrid: Alianza.
- Mayor, J.; Suengas, A., & González, J. (1995). *Estrategias metacognitivas. Aprender a aprender y aprender a pensar*. Madrid: Síntesis.
- Monereo, C. (2000). *El asesoramiento en el ámbito de las estrategias de aprendizaje*. En: *Estrategias de aprendizaje*, pp. 15-62. Madrid: Visor.
- Nieto, C y García, M. (2009). Uso de mapas conceptuales en dos asignaturas de matemáticas. XV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática. <https://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/7857/6/p141.pdf> Consultado 01/05/2018.
- Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.

Novak, J. D. (2010). *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. Nueva York: Routledge.

Pimienta, JH. (2004). *Constructivismo: estrategias para aprender a aprender*. D.F México: Pearson Educación.

Reyes-Santander, P. y Ramos-Rodríguez, E. (2016). Mapas conceptuales en educación matemática a nivel universitario. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Vol. 20, Núm. 2, 25-36.

Rodas, L. (2014). Mapas mentales en el aprendizaje de las funciones trigonométricas. (Tesis de pregrado). Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

Ruiz-Primo, M., (2000). El uso de mapas conceptuales como instrumentos de evaluación del aprovechamiento en ciencias: lo que sabemos hasta ahora. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 2, (1). <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/16> Consultado 05/05/2018.

Trianes, M. y Gallardo, J. (2004). *Psicología de la educación y del desarrollo en contextos escolares*. Madrid: Pirámide.

[Volver al índice de autores](#)