

Mapas conceptuales: estrategia metacognitiva en el aprendizaje de función y función lineal

BURGOS Mayury

Docente de Matemáticas

Instituto Técnico Rafael García Herreros (Minuto de Dios)

E-mail: mayu20300@yahoo.es

JARAMILLO Diana

Profesora Asistente de la Facultad de Educación

de la Universidad de Antioquia, Medellín.

E-mail: djaramillo@ayura.udea.edu.co

La motivación de esta investigación es preparándonos para ser docentes, quisimos abordar la enseñanza de temas matemáticos de una forma no tan tradicional, como dar una definición matemática, algunos ejemplos, luego algunos ejercicios y evaluación. Buscábamos una forma donde los estudiantes tomaran participación activa en la construcción de dichos conocimientos y que en lo posible les resultara diferente. Pensando en ello, encontramos una forma de aprendizaje poco explorada en nuestras aulas y más aun en matemáticas como son los mapas conceptuales. Aquí se discutirá la influencia de los mapas conceptuales en el desarrollo de procesos metacognitivos por parte de los estudiantes en la búsqueda de su aprendizaje, mostrando logros alcanzados como también dificultades al trabajar temas matemáticos.

Resumen

Este trabajo corresponde a una investigación de aula titulada "Mapas Conceptuales: estrategia metacognitiva en el aprendizaje de función y función lineal" se quiere presentar los resultados de un estudio realizado a los estudiantes de octavo grado del Instituto La Libertad, colegio público de la ciudad de Bucaramanga como parte del Trabajo de Grado II para optar al título de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Industrial de Santander. Se pretendía en este estudio responder a la pregunta **¿Cómo los mapas conceptuales se convierten en una estrategia metacognitiva en el aprendizaje de conceptos como Función y Función Lineal?** De esta manera, su objetivo fue **analizar el uso de los mapas conceptuales como estrategia metacognitiva en el aprendizaje de los conceptos de función y función lineal.**

Los mapas conceptuales, en este estudio, fueron considerados como una representación pictórica que exterioriza lo que su autor sabe, ayudándole, por lo tanto, a aprender y a organizar adecuadamente los conceptos en cuestión. De esta manera, los mapas conceptuales buscan contribuir a un aprendizaje significativo de los estudiantes y a desarrollar sus propios procesos metacognitivos.

La metodología utilizada en esta investigación fue el estudio de caso cualitativo. En este estudio se analizaron cuatro casos. En el análisis de cada caso conjugamos las voces de los cuatro estudiantes — protagonistas del estudio—, las voces de los autores que validan el marco teórico y las voces de los autores de esta experiencia.

Este estudio evidenció que con la realización de los mapas conceptuales, el estudiante aporta algo de sí mismo a su proceso de aprendizaje, genera una constante reflexión acerca de los temas matemáticos abordados y organiza y clasifica cognitivamente los asuntos tratados.



A S O C O L M E

ASOCIACION COLOMBIANA DE MATEMATICA EDUCATIVA

Palabras Clave: Pensamiento variacional – Negociación de significados – Metacognición – Aprendizaje significativo

Fundamentación teórica

Alrededor de los MC se tejen diferentes concepciones; en este trabajo se adoptó la postura dada por Jaramillo (2003a; p. 53) al referir que los MC son: “[...] una organización pictórica o una representación visual de un tema, producido por uno o varios individuos, el cual debe presentar un concepto central, otros subconceptos, **conexiones o palabras de enlace** entre estos conceptos, ejemplos y características sobre ese tema específico. [...] En resumen, un mapa conceptual puede entenderse como un retrato instantáneo de un individuo o de un grupo en un determinado momento sobre un asunto (Santos, 1997)”. De este modo, Jaramillo (2003a) da cabida a los dibujos en la representación visual del MC siempre y cuando este mantenga la concepción ya señalada. La intención de ese dibujo es la de convertirse en un buen aliado a la hora de recordar y contextualizar el conocimiento desde el entorno sociocultural propio en el que se desenvuelve el individuo.

¿Cuál es la importancia de los conectores o palabras de enlace en los MC?

Tales conectores o palabras de de enlace son, según Jaramillo (2003a), las encargadas de mostrar las relaciones entre los conceptos que el autor del mapa considera necesarios y permiten establecer una continua “remodelación” entre los conceptos a medida que se avanza o se adquieren nuevos conocimientos de un tema. Además, estos conectores son los que permiten diferenciar lo que es un MC de otro esquema que no lo es.

Los MC y la metacognición

El mayor rendimiento de los MC se da cuando los individuos que los elaboran desarrollan su metacognición ya que progresivamente empieza a reconocer cómo y qué tanto ha aprendido. Esto ocurre cuando se han desarrollado otros significados y otras relaciones que no habían sido consideradas previamente en la elaboración del mapa. La Metacognición según Santos (1997), citado por (Jaramillo, 2003b, p. 104): “Involucra el conocimiento del individuo sobre su propio conocimiento. Esto ocurre cuando el individuo tiene conciencia y sabe lo que de hecho ya aprendió y ya domina con seguridad y facilidad, y cuando el individuo también está conciente sobre lo que todavía no aprendió y sobre lo que siente dificultades. O sea, cuando el individuo está desarrollando su metacognición, él tiene conocimiento a nivel consciente de sus potencialidades y dificultades”.

¿Qué es la negociación de significados y por qué son importantes cuando se trabaja con MC?

En cuanto a la relación docente-estudiante y el conocimiento, el mapa conceptual permite compartir o negociar significados entre los estudiantes y el docente, puesto que existen significados cognitivos ya establecidos sobre los cuales hay que dialogar, intercambiar, compartir, dar ejemplos, contra ejemplos y algunas veces, hasta llegar a un compromiso para que el significado de un conocimiento sea aprendido. Lo más importante de esta negociación de significados es el hecho de que los estudiantes tienen la posibilidad de aportar algo de sí mismo como lo expresa Jaramillo (2003b).

¿Por qué enseñar función desde contextos variacionales?

Al respecto, se notó en los autores consultados su preocupación porque se enseñe funciones a través de contextos variacionales. Los Estándares Curriculares (2003) hacen referencia al pensamiento variacional y sistemas algebraicos como: “[...] componente del currículo tiene en cuenta una de las aplicaciones más importantes de la matemática: la formulación de modelos matemáticos para diversos fenómenos. Por ello, debe permitir que los estudiantes adquieran progresivamente una comprensión

de patrones, relaciones y funciones, así como desarrollar su capacidad de representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas mediante símbolos algebraicos y gráficas apropiadas. Así mismo, debe desarrollar en ellos la capacidad de analizar el cambio en varios contextos y de utilizar modelos matemáticos para entender y representar relaciones cuantitativas”

En este mismo sentido, Sierpiska (1992) considera que una buena forma de motivar a los estudiantes en el inicio del estudio de funciones, es interesarlos en explorar la variación por medio de situaciones problemáticas relacionadas con fenómenos de cambio de la vida práctica, antes de enfrentarlos a la definición formal o a ejemplos y ejercicios de funciones elementales que cobran poco significado en ellos. Otro de los aspectos claves en el estudio de Función, son sus formas de representación, al respecto Sierpiska (1992, p. 56) considera: “Diferentes representaciones de funciones son usadas, de las cuales tablas, gráficas y fórmula analítica son las más conocidas y usadas, al menos en la escuela. La conciencia de las limitaciones de cada una de éstas representaciones y de cada hecho que estas representan y el concepto general mismo son ciertamente condiciones fundamentales de la comprensión de funciones”

Siguiendo las sugerencias dadas por los autores consultados, se abordó el tratamiento de las funciones desde una perspectiva dinámica que involucró los procesos de experimentación, reflexión, construcción de significados y formas de expresar la generalidad como resultado de diferentes procesos de modelación matemática de diferentes tipos de situaciones.

Metodología utilizada

Esta investigación se enmarcó en un análisis de caso, desde una perspectiva de carácter cualitativo con un abordaje fenomenológico hermenéutico mediante investigación en el aula. La investigación se realizó en varias etapas que fueron, desde la planeación de las actividades para enseñar los conceptos de función y función lineal, la enseñanza de la técnica de la elaboración de MC, toma de datos y seguimiento del proceso de aprendizaje, junto con entrevistas, opiniones de los estudiantes, nuestras propias percepciones y conclusiones del trabajo.

Actividades

Se implementaron tres actividades para enseñar a los estudiantes la elaboración de los mapas conceptuales "Organizando palabras", "Adicciones modernas", "Mapa conceptual sobre factorización". Antes de abordar el concepto de función se hicieron tres actividades para explorar situaciones de variación: "Juguemos con las variaciones", "Analicemos los servicios públicos" y "pentágonos en fila", durante todo el proceso se buscó que los estudiantes evidenciaran su aprendizaje mediante la elaboración de mapas conceptuales. Luego de explorar situaciones de variación, se abordó el concepto de función como una transformación y se hizo énfasis en sus formas de representación, conectando esto con las situaciones concretas exploradas.

Los mapas conceptuales fueron la herramienta de seguimiento, de comunicación, entre estudiantes, docente y su proceso de aprendizaje, lo que propiciaba la negociación de significados, permitiendo así aclarar dudas, discutir ideas, llegar a acuerdos y en ocasiones repensar y elaborar nuevos mapas conceptuales individuales o grupales más completos.

Conclusiones

- En esta experiencia los estudiantes fueron viendo por sí mismos cuánto podían aprender a través de los MC. Fue así como poco a poco las actitudes fueron cambiando hasta obtener un buen grado de aceptación y de reconocimiento a los frutos que de esta estrategia se puede obtener.



- Con los MC el estudiante aporta algo de sí mismo para su aprendizaje, ya que al realizarlo debe pensar y reflexionar sobre lo que está intentando aprender. De esta manera se evita que el estudiante solo sea un receptor pasivo de ejercicios y fórmulas que pocas veces cobran significado.
- El momento de compartir significados se convierte en una experiencia de aprendizaje en donde se elogia, se discute, se negocia y se conoce al estudiante en los aspectos no solo cognitivos sino también afectivos y socioculturales, generando más confianza, amistad y respeto entre los participantes de la experiencia educativa.
- A través de las actividades prácticas de variación se logró fortalecer el significado de las representaciones de las funciones, haciéndolas visibles y, por qué no, tangibles. Ahí el MC contribuyó a establecer conexiones entre la parte práctica con los conceptos matemáticos.
- Cabe mencionar aquí que durante la aplicación de las actividades, a algunos estudiantes les costó vincular las formas de representación de la función. Especialmente a partir de la representación gráfica de una función dada, hacer un análisis o deducciones de la situación de variación implícita en ella, o a partir de la gráfica encontrar una expresión algebraica
- Finalmente, es importante aclarar que los mapas por sí solos no son la respuesta a las inquietudes y dificultades matemáticas que se presentan. Estos cobran importancia en la medida que el profesor planea actividades significativas y atractivas para los estudiantes, en la medida que se comparten y se negocian significados, y en la medida en que se hace un seguimiento continuo del proceso de aprendizaje. Es decir, introducir los MC como herramienta o estrategia en las clases de matemáticas requiere de un alto sentido de compromiso por parte de estudiantes y docentes.

Bibliografía

- JARAMILLO, D. (2003, a). *(Re)constituição do ideário de futuros professores de matemática num contexto de investigação sobre a prática pedagógica*. Tesis de Doctorado. Campinas: UNICAMP.
- JARAMILLO, D. (2003, b). *Processos metacognitivos na (re)constituição do ideário pedagógico de licenciandos em matemática*. En: FIORENTINI, D. (org.) *Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas: Mercado de letras.
- MATEOS, M. (2001). *Metacognición y educación*. Argentina: Aique Grupo Editor S.A.
- MEN, Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Bogotá: Magisterio.
- MEN, Ministerio de educación Nacional. (2003). *Estándares básicos de Matemáticas*. Bogotá: Magisterio.
- MOREIRA, M; BUCHWEITZ, B. (1987). *Mapas Conceituais instrumentos didáticos de avaliação e de análise de currículo*. Sao Paulo: Editora Moraes.
- NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.
- NOVAK, J. D. (2006). *Entrevista brindada a EDUTEKA*. Recuperada el 20 de septiembre de 2006 de <http://www.eduteka.org/entrevista22.php>.
- ONTORIA, A. (1997) *Mapas conceptuales una técnica para aprender*. Madrid: Nancea S.A. de ediciones.
- SANTOS, V.M.P. (1997). *Avaliação de aprendizagem e raciocínio em Matemática: métodos alternativos*. Rio de Janeiro: UFRJ.
- SIERPINSKA, A. (1992). *Sobre la comprensión de la noción de función*. En E. DUBINSKI & G. HAREL (eds.). *The concept of function: Some Aspects of Epistemology and Pedagogy*, MAA Notes, vol. 25, pp. 25-58. (Delgado, C. trad.) Washington: Mathematical Association of America.
- SOLANO, S. (2005). *Los mapas conceptuales: una herramienta/estrategia en el proceso de aprendizaje de las identidades trigonométricas*. Monografía de Especialización en Educación Matemática. Bucaramanga: UIS.