

MATECONCEPTUALES: MAPAS CONCEPTUALES EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

(MATHCONCEPTS: CONCEPT MAPS IN THE TEACHING AND LEARNING OF MATH)

Katherine Johana Montejo Garzón
Escuela Normal Superior María Montessori, Bogotá, Colombia
lic.katherine@gmail.com

Abstract. Mathconcepts project is a proposal that seeks the integration of concept maps and the CmapTools program in math teaching and learning process. Pre-service and in-service teachers develop skills to strengthen processes of teaching and learning through the generation of strategies at Escuela Normal Superior María Montessori, Bogotá. First, pre-service teacher working by couples plan and design the didactic strategies; second, they assess the learning strategy with in-service teachers' advice. After that, both of them execute the lesson plan. Finally, the learning strategy is published in <https://mateconceptuales.wixsite.com/mateconceptuales> in order to other teachers can use them in their classes.

Resumen. Mateconceptuales es un proyecto con el que se busca la integración del uso de los mapas conceptuales y la herramienta CmapTools en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a través de la generación de estrategias didácticas que le permitan a docentes en formación y docentes en ejercicio desarrollar habilidades para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje en la Escuela Normal Superior María Montessori, Bogotá. Estas estrategias didácticas son desarrolladas por docentes en formación y luego son evaluadas y ejecutadas por docentes en formación y docentes en ejercicio, finalmente son publicadas en el blog del proyecto para que otros profesores puedan utilizarlas en sus clases.

Keywords: concept mapping, teaching and learning math, teacher training.

1 Introducción

El siguiente proyecto se realiza con docentes en formación del programa de formación complementaria de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori -ENSDMM- ubicada en la ciudad de Bogotá - Colombia, institución de carácter oficial que forma maestros y maestras para la infancia.

Este proyecto partió de la necesidad de formar docentes en el uso de las TIC, específicamente en el uso de mapas conceptuales y CmapTools, como una estrategia de inclusión de estas herramientas en el aula para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje para los futuros docentes, teniendo en cuenta que los Estándares Nacionales (EEUU) de Tecnologías de Información y Comunicación e Indicadores de Desempeño para Docentes (NETS[™]T), ISTE (2008), los Estándares UNESCO de competencias en TIC y las Competencias TIC para el desarrollo profesional docente (MEN), señalan que es indispensable que los maestros del siglo XXI sean capaces de utilizar sus conocimientos, tanto en su área específica como sobre el uso de las TIC, para facilitar a los estudiantes experiencias que mejoren el proceso de enseñanza – aprendizaje, la creatividad y la innovación en el área de matemáticas.

Teniendo en cuenta que la introducción de las TIC en la formación docente tiende a ser más efectiva al ser incluida dentro del ámbito de otras áreas y que son parte fundamental de la sociedad contemporánea, se selecciona CmapTools como una herramienta que permite no solo incluir las TIC en la práctica docente, sino, también fomentar la innovación en la enseñanza-aprendizaje. Con este proyecto, docentes en formación acompañados de sus docentes tutores han diseñado estrategias didácticas que incluyen el uso de mapas conceptuales y CmapTools en la enseñanza de las matemáticas en educación primaria, al mismo tiempo estas estrategias han sido evaluadas y ejecutadas en las prácticas pedagógicas de la escuela lo que ha llevado a la validación de las mismas para finalmente hacerlas públicas en el blog donde está publicado el proyecto.

2 Justificación

En la publicación “Will New Teachers be Prepared to Teach in a Digital Age?” (Moursund & Bielefeldt, 1999) señalan que en general, los programas de formación de docentes no proporcionan a los futuros profesores el tipo de experiencias necesarias para instruirlos en la utilización efectiva de las TIC en las aulas y consideran que a los

nuevos maestros se les debe articular en su misma formación alternativas de enseñar y de aprender utilizando las TIC. La preparación del futuro maestro debe ir más allá del dominio técnico de las herramientas hacia una didáctica que le interrogue por el qué, el por qué y el cómo las TIC pueden contribuir en la formación de los sujetos (Gallego, 2003). Por esto, se necesita que los procesos de formación de los futuros docentes, pero también de los docentes en ejercicio, incluyan el uso de las TIC, no solo como una herramienta o como un objetivo en sí mismas, sino como un componente estructural de la educación, superando el centrarse en equipos o manejar una herramienta como objetivo final, para construir estrategias de integración a la vida cotidiana y la práctica pedagógica docente, que le permitan dar un sentido real a las TIC en el aula, más que herramientas de consulta, sino también como herramientas de construcción del conocimiento.

Los docentes deben estar en sintonía con los desarrollos de la sociedad, lo que implica la implementación de métodos innovadores que utilicen las TIC en sus prácticas pedagógicas y cotidianas, para estimular la adquisición de nociones básicas sobre estas herramientas tecnológicas, profundizar el conocimiento y generarlo (UNESCO, 2008). Esto ha abierto un campo de discusión muy amplio, dentro del cual éste proyecto busca aportar acerca de las opciones de inclusión de las TIC en la formación docente, dando prevalencia al uso de herramientas diseñadas dentro de la investigación educativa tales como CmapTools (Cañas *et al.*, 2004), utilizada por el equipo de investigadores dirigido por Cañas y asesorado por Novak en el Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), centro en el cual se aplica la técnica de los mapas conceptuales en diferentes fases del proceso educativo (Novak & Cañas, 2008).

CmapTools, que surge dentro del contexto de la investigación educativa y que ha evolucionado desde la década de 1990, ha logrado un importante desarrollo en aspectos clave, como el trabajo colaborativo a través de servidores públicos con los cuales varias personas pueden trabajar sobre un mismo mapa de forma sincrónica o asincrónica, facilitando el desarrollo de opciones para la construcción social del conocimiento, rastrear información e integrar diferentes tipos de archivos dentro de una estructura de mapeo conceptual a través de la creación de enlaces a otro tipo de recursos o a otros mapas conceptuales de la red. Por lo tanto es una de las opciones más adecuadas para los fines del presente proyecto, pues permite abordar diferentes opciones de trabajo con TIC durante el proceso de capacitación para su uso adecuado, pero además mostrar a los participantes cómo desde el uso de una herramienta se pueden lograr procesos de enseñanza-aprendizaje que integren las TIC con resultados concretos.

Los seres humanos adquieren y almacenan el conocimiento en forma semántica, donde las redes que estructuran el conocimiento se conforman de acuerdo al significado y el relacionamiento entre las ideas. Los mapas conceptuales permiten hacer explícito esas estructuras de conocimiento y por tal motivo son una herramienta valiosa para el aprendizaje (Jonassen, 2000) al permitir hacer explícitas las maneras como se interactúan las ideas y estructurarlas de forma conciente.

Además, CmapTools como herramienta TIC apoya el aprendizaje de la siguiente manera:

1. Posibilitan que los mapas conceptuales elaborados por los estudiantes se visualicen desde cualquier dispositivo con conexión a Internet; se puedan publicar fácilmente en blogs y wikis mediante un código embebido; y se puedan reutilizar los ya realizados por otras personas.
2. Los estudiantes navegan adecuadamente en Internet para seleccionar información, organizarla, analizarla y hacer una representación gráfica, en la que se exprese lo verdaderamente aprendido dejando de lado el famoso copy-paste.
3. Ayuda a los estudiantes a procesar, organizar y priorizar nueva información; a identificar ideas erróneas; a visualizar patrones e interrelaciones entre diferentes conceptos y a construir conocimiento.
4. Los estudiantes pueden compartir con otros compañeros (dentro y fuera del aula) sus trabajos, recibir comentarios, hacer comentarios, etc. (Boss & Krauss, 2014).

En conclusión, CmapTools es una herramienta digital que permite digitalizar mapas conceptuales, enriquecerlos con medios visuales y compartirlos, lo que la hace una herramienta versátil para utilizar en el aula tanto en procesos de enseñanza como de aprendizaje. En este proyecto se busca hacer uso de esta herramienta en una doble vía: para la enseñanza del uso de las TIC y el aprendizaje de las matemáticas.

3 Contexto de la Institución Educativa donde se Desarrolla el Proyecto

La Escuela Normal Superior Distrital María Montessori (ENSDMM) es una institución de carácter oficial ubicada en la ciudad de Bogotá (Colombia) en la localidad Antonio Nariño en el barrio Restrepo. Única Escuela Normal Superior del sector público de la capital. Es una institución que forma maestros y maestras para la infancia. Ofrece 2 grados del preescolar (jardín y transición), básica primaria (1° a 5° de Educación Básica Primaria), básica secundaria (6° a 9° de Educación Básica Secundaria), media (grados 10° y 11° que corresponde a Ciclo de Formación Inicial) y el programa de formación complementaria (1° a 4° semestre que corresponden al Ciclo de Formación Complementaria).

La ENSDMM forma maestros para educación preescolar y primaria a través de su programa de formación inicial y el programa de formación complementaria. Este último consta de cuatro semestres donde los estudiantes se aproximan a través de la práctica pedagógica y la investigación a las dinámicas propias de la escuela, de la enseñanza y aprendizaje de los niños en estos ciclos educativos. La práctica pedagógica en los diferentes semestres del programa de formación complementaria, se realiza en los respectivos ciclos y con diversidad de poblaciones: rural, desplazamiento y discapacidad cognitiva y auditiva, fundamentalmente.

4 Antecedentes de la Experiencia

Desde el año 2011 se ha trabajado e investigado en la asignatura de TIC la utilización de las TIC en clase a partir de planeaciones. En los años 2012 y 2013 se propuso el proyecto "Tic tac es hora de disfrutar" en el que se comenzaron a realizar intervenciones con los niños de pre-escolar y primaria a partir de planeaciones que hacían los docentes en formación en las cuáles utilizaban las TIC pedagógicamente. En este proyecto los docentes en formación en grupos de dos o tres seleccionaban al azar el curso y el área o temática a trabajar, diseñaban las planeaciones y se evaluaban. Con estas planeaciones se creó la biblioteca que lleva el nombre del proyecto: TIC TAC, la cual es una compilación en físico de las diferentes planeaciones que crearon los docentes en formación en estos dos años. El objetivo de esta biblioteca era dar luces a los futuros estudiantes para realizar sus planeaciones para sus prácticas educativas y mostrar a los docentes en ejercicio estrategias para fortalecer sus prácticas educativas con ayuda de las TIC. Un resumen de este proyecto se puede ver en <https://www.youtube.com/watch?v=W2LUo8IIZ2o>

5 Objetivos de la Experiencia

Integrar los mapas conceptuales y CmapTools a la enseñanza de las matemáticas, generando estrategias didácticas que le permitan a docentes en formación y en ejercicio desarrollar habilidades para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje en la Escuela Normal.

Experimentar una estrategia para la formación de futuros docentes para la enseñanza con la ayuda de los mapas conceptuales.

6 Población

El proyecto se realiza con estudiantes del Programa de Formación Complementaria de la ENSDMM, específicamente con docentes en formación de primer semestre en el cual los estudiantes aprenden cómo usar diferentes organizadores gráficos, uno de ellos los mapas conceptuales.

7 Metodología

A través del proyecto, docentes en formación realizan unidades didácticas para la enseñanza de las matemáticas en las que se utilizan los mapas conceptuales y CmapTools. A su vez, los docentes en ejercicio tienen la oportunidad de conocer, evaluar y aplicar estas unidades didácticas que finalmente son publicadas en un blog para que cualquier docente pueda conocerlas y aplicarlas en su aula de clase. Asimismo los estudiantes de primaria reciben clases de matemáticas enriquecidas con el uso de los mapas conceptuales donde pueden obtener información, organizarla,

analizarla y hacer representaciones gráficas, en las que se expresa lo verdaderamente aprendido, además los estudiantes pueden procesar, organizar y priorizar nueva información; y construir conocimiento.

El proyecto se lleva a cabo en varias etapas: conocimientos, desarrollo y evaluación de unidades didácticas, ejecución de clases, publicación de las unidades didácticas:

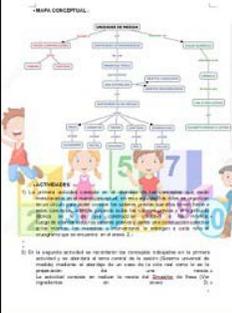
Etapas del proyecto	Descripción	Imagen
Conocimientos	En esta etapa los docentes en formación, con ayuda de sus tutores, aprenden cómo hacer mapas conceptuales, cómo se pueden usar en el aula, cómo usar CmapTools y cómo usar CmapTools en el aula. Esto se lleva a cabo a través de talleres basados en el documento "Cómo Iniciar a Estudiantes de Educación Primaria en la Elaboración de Mapas Conceptuales" de Cañas y Novak (2009).	
Desarrollo y evaluación de unidades didácticas	<p>Los docentes en formación diseñan unidades didácticas para la enseñanza de las matemáticas en las que se usan los mapas conceptuales y CmapTools. Los tutores hacen una primera revisión de este documento, realiza observaciones y sobre estas, los docentes en formación hacen cambios a sus unidades didácticas.</p> <p>Los docentes en formación hacen una coevaluación de las unidades didácticas de sus compañeros y sobre este ejercicio se vuelven a hacer correcciones. Finalmente, la docente de matemáticas de la institución hace una evaluación de esas unidades didácticas y de ser necesario vuelve a hacer observaciones para que los docentes en formación realicen correcciones finales.</p>	
Ejecución de clases	Los docentes en formación y/o los docentes en ejercicio del área de matemáticas ejecutan las clases de acuerdo a lo planeado en las unidades didácticas. Sobre esta ejecución se vuelven a hacer observaciones a las unidades didácticas.	
Publicación de las unidades didácticas	Los docentes en formación publican su unidad didáctica en un e-book, todos estos documentos son publicados en el blog del proyecto: https://mateconceptuales.wixsite.com/mateconceptuales	

Tabla 1: Etapas del proyecto Mateconceptuales.

Referencias

- Boss, S., & Krauss, J. (2014). Essential Learning with Digital Tools, the Internet, and Web 2.0. En *Reinventado el Aprendizaje por Proyectos*.
- Cañas, A. J., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Eskridge, T., Lott, J, Carvajal, R. (2004). CmapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment. In A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping (Vol. I, pp. 125-133). Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- ENSDMM. (2011). Caracterización Escuela Normal María Montessori. Bogotá.
- Gallego, M. (2003). Intervenciones Formativas basadas en WWW para Guiar el Inicio de la Práctica Profesional de los Docentes. *Revista Iberoamericana de Educación*. Obtenido de <http://www.rieoei.org/rie33a06.htm>
- ISTE. (2008). The ISTE NETS and Performance Indicators for Teachers (NETS•T). U.S. & Canada: Autor. Recuperado de: [HYPERLINK "http://www.iste.org/standards/nets-for-teachers.aspx"](http://www.iste.org/standards/nets-for-teachers.aspx)
<http://www.iste.org/standards/nets-for-teachers.aspx>
- Jonassen, D. (2000). *Computers as Mindtools for Schools*. Londres: Prentice-Hall.
- MEN. (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. Recuperado de: https://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf

- Moursund, D., & Bielefeldt, T. (1999). Will New Teachers be Prepared to Teach in a Digital Age? EEUU: Milken Family Foundation.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2008). *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them* (IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008). Recuperado de Institute for Human and Machine Cognition (IHMC): <https://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps>
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2009). Cómo Iniciar a Estudiantes de Educación Primaria en la Elaboración de Mapas Conceptuales. Recuperado de: <http://cmap.ihmc.us/docs/introaulaprimaria.html>
- UNESCO. (2008). Competency Standards Module. Londres.