



MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO (MEC) EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA

Subtítulo del artículo

Computerized Educational Material (MEC) in the Teaching and Learning Process of Geometry

YULIANA ANDREA LINCE LOAIZA

Universidad de Caldas, Colombia

KEY WORDS

*Computerized Educational
Material (MEC)
Pedagogical Tool
Multimedia Material
Geometry
TIC*

ABSTRACT

In this work we report results of the research that references the title. The project was developed with fifth grade students; starting from the importance of mathematics in the training of primary school students, the great interest they have in ICT, the difficulties detected during the exercise of educational work. Important information was collected through a survey that was applied to the other teachers in charge of the orientation of the area of mathematics, which was reflected in the creation and application of a tool that allowed the student to assimilate assertively and motivating the learning of concepts Basic geometry in topics such as plane figures, angles, perimeters, area and volume.

PALABRAS CLAVE

*Material Educativo
Computarizado (MEC)
Herramienta pedagógica
Material multimedia
Geometría
TIC*

RESUMEN

En este trabajo se reportan resultados de la investigación que referencia el título. El proyecto se desarrolló con estudiantes del grado quinto; partiendo de la importancia que tiene la matemática en la formación de los estudiantes de la básica primaria, del gran interés que ellos presentan hacia las TIC, las dificultades detectadas durante el ejercicio de la labor educativa. Se recolectó información importante mediante una encuesta que se aplicó a los demás docentes encargados de la orientación del área de matemáticas, lo que se vio reflejado en la creación y aplicación de una herramienta que permitió al estudiante asimilar de forma asertiva y motivadora el aprendizaje de conceptos básicos de la geometría en temas como las figuras planas, ángulos, perímetros, área y volumen.

1. Introducción

Es necesario tener claro que la educación, entendida como una actividad humana inherente a la condición del hombre mismo, debe dar cuenta de las emergencias de la cultura de los distintos pueblos. El papel del docente debe enfocarse en el compromiso con la formación de la sociedad, partiendo del análisis y reflexión de los conceptos, problemas, fenómenos y experiencias relacionadas con la pedagogía y la educación, lo que posibilita que el docente adquiera el dominio teórico suficiente para participar en los cambios y mejoras requeridas, concretamente de Colombia y sus regiones. Se asume entonces que una meta esencial de la educación es la formación integral del ser humano.

La importancia de las tecnologías de la información y la comunicación ha permitido al ser humano tener posibilidades, lo que ha generado cambios en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, al incluir nuevos recursos que facilitan el acceso al conocimiento en los diferentes niveles de escolaridad.

La utilización de material educativo computarizado (MEC) pone en manifiesto la necesidad que el docente esté actualizado para ir a la par con sus estudiantes en cuanto al dominio de la tecnología, aprovechando su transversalidad con otras áreas del conocimiento como las matemáticas. El MEC, específicamente en las instituciones rurales que no cuentan con conectividad.

En primera instancia la población se ubica en la Institución Educativa Félix Naranjo sede Juan Pablo II; institución de carácter público y que pertenece al corregimiento de San Diego, municipio de Samaná.

Para caracterizar el problema se aplicó una encuesta a los docentes de la institución educativa Félix Naranjo que orientan el área de matemáticas en primaria y secundaria bajo el modelo escuela nueva, lo que arrojó a nivel general es que los docentes de esta institución consideran que a sus estudiantes se les dificulta el área de matemáticas, pero muestran especial interés por las herramientas tecnológicas; sin embargo, estos docentes tienen poca información de los programas que se pueden utilizar para el proceso de enseñanza de las matemáticas, y piensan que la institución no cuenta con los recursos necesarios para promover la enseñanza de esta área, que es vista tradicionalmente como difícil y aburrida.

Se realizaron el análisis de estudios previos como los realizados por Nelly A. Huata Álvarez, 2012 en su tesis "Aplicación del software educativo multimedia en la enseñanza de las matemáticas para desarrollar un aprendizaje significativo" en el cual pretendía mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje a través de la utilización de programas educativos que suplan los

requerimientos tecnológicos del mundo actual, o el objeto virtual de aprendizaje (OVA) como mediador pedagógico para la enseñanza de la derivada propuesto por Lucía Gutiérrez Mendoza, María Rocío Buitrago A, Luz Mary Ariza N, 2015 investigación que se llevó a cabo siguiendo las fases del desarrollo de un software educativo: necesidades y problemas, análisis de requerimientos, programación, prueba piloto, implementación, modificación y retroalimentación, estos referentes son algunos de los consultados para iniciar este proyecto de investigación

Se planteó el objetivo principal que es identificar estrategias pedagógicas que promuevan el uso adecuado del material educativo computarizado (MEC) en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en conceptos matemáticos como las figuras planas, ángulos, perímetros, área y volumen. Se recoge la información necesaria sobre tecnologías de la información y la comunicación, y sobre material educativo computarizado, se consultó en los estándares y lineamientos curriculares del ministerio de educación nacional MEN, se analizó el modelo planteado por los esposos Van Hiele, y la metodología propuesta por Hoffer, además, para la elaboración del MEC se ha utilizado la metodología propuesta por Galvis Panqueva, todo lo anterior dando sustento a la investigación desde la literatura. Seguidamente se crea, se implementa y se evalúa la herramienta para conocer la forma en la cual el material educativo computarizado (MEC) puede contribuir a fortalecer los conocimientos en el área de matemáticas, específicamente en el pensamiento espacial y pensamiento métrico.

La investigación "Creación e implementación Material Educativo Computarizado (MEC) para proceso de enseñanza y de aprendizaje del área de matemáticas en temas de geometría como figuras planas, áreas, perímetro, volumen y ángulos del grado quinto está basada en un enfoque cualitativo, donde la investigación participativa, como actividad investigativa se convierte en el elemento clave para dar respuesta al problema planteado. Esta propuesta se basa en la observación participante, teniendo como fundamento lo que refiere al uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

2. Materiales y método

El contenido que se desarrolla en el material educativo computarizado, es tomado y adaptado de acuerdo a los lineamientos curriculares y a lo consignado en las guías de escuela nueva que se imparten en la institución educativa Félix Naranjo en el grado quinto, las clases iniciales se orientaron con los módulos para el área de matemáticas, con el fin de medir los conocimientos de los estudiantes en temas específicos de geometría. La estructura se

determinó estudiando diferentes estrategias y metodologías, comprobando su utilidad y relación con los apartados teóricos como lo planteado por Hoffer al plantear las habilidades en cinco áreas: visuales, verbales, de dibujo, lógicas y de aplicación. Lo que propone es que, desde sus habilidades, es que nos demos cuenta que la geometría está en relación con nosotros, con nuestros estudiantes, y con el entorno. Por lo tanto, es importante como docentes fortalecer sus conocimientos, hacer uso a las nuevas tecnologías y utilizarlas al preparar una clase de geometría, pues en esta es indispensable el pensar, describir, analizar, clasificar y razonar. Por último, se seleccionó la metodología que se consideró más apropiada para llevar a cabo la elaboración del MEC, lo primero es establecer como mínimo una etapa de análisis, otra de diseño y/o desarrollo, pruebas y finalmente implementación del producto, siguiendo las fases planteadas por Galvis Panqueva, quien considera que estas son las etapas que se deben seguir:

1. Análisis de necesidades educativas.
2. Selección o planeación del desarrollo de MEC:
3. Diseño de MEC.
4. Prueba piloto de MEC.
5. Evaluación de MEC.

Contando con la identificación del problema, la experiencia de los antecedentes, y haber recopilado el sustento teórico se emprendió el diseño y aplicación del MEC en la que se siguieron las etapas analizadas.

Se realizó una evaluación de los requerimientos tecnológicos mínimos necesarios para la realización del material educativo computarizado. Para la elaboración se utilizaron varios programas:

Sistema Operativo: Microsoft Windows 10

Microsoft PowerPoint: utilizado para la elaboración de la plantilla completa del material educativo computarizado, ya que ofrece posibilidades dinámicas para el desarrollo de este tipo de trabajos.

Programa matemático interactivo: Geozeno, aplicación de código abierto diseñada para el aprendizaje y la enseñanza de la geometría, álgebra y cálculo.

Aplicación dedicada al dibujo Tuxpaint, de código abierto, con una interfaz muy intuitiva y orientada a los niños.

Paint, otra aplicación dedicada al dibujo que se ejecuta de manera desatendida y que normalmente viene instalada en los computadores con sistema operativo Windows.

Geoplano, recurso web utilizado para dibujar figuras geométricas y clarificar conceptos de área y perímetro.

El Tangram programa gratuito, se considera muy útil en la asignatura de matemática, pues, además, se permite introducir conceptos propios de esta materia, como geometría plana; también posibilita

el desarrollo de capacidades psicomotrices e intelectuales, constituyendo un gran estímulo para la creatividad.

Veemee Avatar Video es una aplicación para Android donde se diseñó y se creó el avatar empleado en el material educativo computarizado.

Material web del portal contenidos para educar, del ministerio de educación nacional, emplean juegos que facilitan la comprensión de conceptos.

Navegador Web, bien sea internet Explorer o el Chrome.

Java, el cual se puede descargar desde www.java.com; sin embargo, el MEC tendrá el enlace disponible para el usuario. La necesidad del java se debe a que algunos applets de Java provienen de los contenidos para educar del Ministerio de Educación, las cuales pueden ejecutarse en un navegador web utilizando la Java Virtual Machine

En cuanto al hardware, se proyectó para ser utilizado en equipos de computación que posean las siguientes características:

- Partes básicas: CPU, monitor, teclado.
- Puerto USB, en caso que el usuario desee guardar la información en una memoria externa.
- Mouse, para navegar cómodamente por el MEC.

Por otra parte, la computadora que usaron los estudiantes para revisar el material educativo computarizado debía tener instalados algunos programas básicos para que se pueda aprovechar al máximo la información disponible en el MEC. Estas características indispensables regularmente no están disponibles en los PC de las instituciones educativas, por esto se agregó cada uno de estos al MEC, para que se ejecutaran sin necesidad de instalador, y se adjuntaron con la carpeta del MEC. Para una correcta ejecución del material educativo computarizado GEOMETIC, la carpeta debe ser copiada y pegada al disco duro del equipo donde se vaya a ejecutar.

Una característica de este material educativo computarizado es que puede ser utilizado en cualquier computadora con requerimientos mínimos.

El contenido del MEC se presentó en guías, la secuencia del contenido va de lo simple a lo complejo. Con lenguaje claro y natural, inicialmente al ejecutar el aplicativo busca ganar la atención del usuario, dándole la bienvenida con un personaje de creación propia de la autora, es moderno y amigable y da instrucciones con la voz de la autora de este proyecto. Los contenidos y situaciones de aprendizaje se encuentran en diferentes formatos texto, gráficas y actividades que se complementan con diferentes aplicaciones portables como Geozeno, Tamgran, Geoplano, Paint, Tuxpaint, aplicaciones web y algunas acciones provenientes de contenidos para educar del MEN.

Una vez realizadas las clases con los módulos de escuela nueva y sus respectivas observaciones se procedió a implementar el material educativo computarizado "GEOMETIC" con el mismo grupo de estudiantes para averiguar los conocimientos, y destrezas que podían desarrollar con esta nueva estrategia en temas de la geometría y en la utilización de herramientas tecnológicas, se buscaba observar el progreso de los estudiantes después de implementar el material educativo computarizado (MEC).

3. Resultados

A partir de las observaciones realizadas y de los diarios de campo se determinó como el material educativo computarizado que se creó y se aplicó favoreció la construcción de aprendizajes en temas relacionados con la geometría. Esto se pudo establecer gracias al componente evaluativo de las guías que contiene esta herramienta, el cual, los estudiantes desarrollaron de manera acertada y natural, sin saber que estaban realizando una evaluación. La buena disposición de los estudiantes para preguntar, escuchar, estar atentos y seguir instrucciones, se vio reflejada en la alegría de los estudiantes al interactuar con las actividades y ejecutarlas lo mejor posible en el tiempo previsto; lo que permitió darles un uso adecuado a las herramientas tecnológicas involucradas con el material educativo computarizado (MEC).

En la implementación de cada guía del material educativo computarizado (MEC), a medida que se les brindaba el apoyo personalizado a los estudiantes para una adecuada utilización de la herramienta, se pudo establecer conversaciones con ellos, quienes manifestaban opiniones positivas relacionadas con el trabajo que se estaba desarrollando. Las actividades que generaron más receptividad en el estudiante, fueron las que tenían material audiovisual. También, se observaba sorpresa y empatía con las aplicaciones que eran novedosas para ellos, en algunos casos ya las habían trabajado en material concreto como el geoplano y el tangram, pero no las conocían de manera virtual.

4. Discusión (o análisis de resultados)

Terminado el proceso de la investigación se concluyó que se cumplió con el objetivo general a cabalidad, de acuerdo, al desarrollo de cada uno de los elementos elaborados e implementados y al tener como producto final el material educativo computarizado (MEC) que incluso se puede seguir mejorando y aplicando.

En primera instancia se identificó que los estudiantes presentaban apatía hacia el área de matemáticas, específicamente en temas

relacionados con la geometría, debido a factores como prácticas pedagógicas tradicionalistas, módulos de escuela nueva desactualizados y falta de recursos en la institución.

Para dar solución a dicha problemática se decide crear un material educativo computarizado como una estrategia que contribuya a mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje de conceptos básicos de la geometría y que permita aprovechar el interés que la mayoría de los estudiantes presentan hacia la tecnología según la encuesta que se les aplicó a los docentes de manera inicial.

Se llevó a cabo la implementación del material educativo computarizado "GEOMETIC" con los estudiantes del grado quinto, donde se determinó su incidencia, por medio del componente evaluativo contenido en el mismo MEC, la observación participante y diarios de campo, demostrando resultados favorables relacionados con el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la geometría.

5. Conclusión

Se recomienda que la institución educativa realice un proceso de capacitación de docentes en TIC, actualizándolos en la creación de herramientas como materiales educativos computarizados. No pretendiéndolos convertir en expertos del área de informática, más bien es con el fin del buen aprovechamiento de las TIC, que conozcan sus beneficios y la adaptación a su quehacer educativo, que desarrollen habilidades que les permitan utilizar las TIC, para el diseño de sus propios recursos didácticos.

6. Agradecimientos

A mi familia porque a pesar de la distancia siempre me han apoyado y han sido una voz de aliento en aquellos momentos que creí desfallecer.

A mis amigos que, aunque son un grupo muy selecto, son personas que han estado a mi lado, me aprecian tal y como soy, con mis debilidades y fortalezas.

A mis colegas y directivos docentes de quienes he tomado lo mejor de ellos, gracias a sus experiencias me he convertido en la docente que hoy soy.

A mis buenos maestros que he tenido en el transcurso de mi vida académica, ellos son fuente de mi inspiración, quienes han contribuido para que me enamore de esta bella profesión.

A los estudiantes que han pasado por mis manos, son una motivación cada día para estudiar, para aprender de ellos y así poderles brindar lo mejor.

A todos y cada uno que han contribuido para que este trabajo llegara a un feliz término.

Referencias

- Acosta, M., Urquina, H., Camargo, L., & Castiblanco, A. (2013). *Pensamiento geométrico y tecnologías computacionales*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Andonegui, M. (2006). *El conocimiento matemático*. Caracas: UNESCO.
- Céspedes de los Ríos, G. A.; González Aguirre, G. (2012). la interactividad en la enseñanza y el aprendizaje de la unidad didáctica suma de números fraccionarios en grado séptimo, con apoyo de TIC. Universidad Tecnológica de Pereira. <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/2814>.
- Congreso de la República. (1994). Ley 115 de 1994 . Diario Oficial No. 41.214 de 8 de febrero de 1994. Bogotá, Colombia.
- Cornella, A. (1999). En la sociedad del conocimiento, la riqueza está en las ideas. Obtenido de http://cv.uoc.es/moduls/UW00_00010_00007/web/nwin/m1/li3.html
- Fernández, E. (2011). Una mirada desde lo curricular al estudio de las transformaciones geométricas en las guías de Escuela Nueva. Obtenido de UdeNar: <https://es.scribd.com/presentation/215393605/Edinsson-CurricularTransformaciones-Unidad-5-Guia-12-Escuela-Nueva>
- Gallego, G., & Nevot, A. (2008). Los estilos de aprendizaje y la enseñanza De las matemáticas. *Revista Complutense de Educación*, 19 (1), 95-112.
- Galvis, Á. (1992). Metodología para el desarrollo de materiales educativos computarizados. Obtenido de <https://es.slideshare.net/eliernx/se-alvaro-galvisparte-02>
- Gros, B. (1997). *Diseños y programas educideaaativos*. España: Ariel.
- Gutiérrez, I. (2015). *Diseño De Un Ova Como Mediador Pedagógico Para La Enseñanza De La Derivada. Dirigido a estudiantes de los diferentes programas de Ingeniería de la Universidad Militar Nueva Granada de Colombia*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than Proof. *The Mathematics Teacher*, 74(1), 11–18.
- (1990). La geometría es más que demostración. *Notas de Matemática*, 29, 10-24.
- Huata, N. (2012). Tesis de grado Aplicación del software educativo multimedia en la enseñanza de las matemáticas para desarrollar un aprendizaje significativo. Perú: Universidad Privada San Pedro De Chimbote. Obtenido de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/838/Magda%20Cecilia%20Meneses%20Osorio.pdf?sequence=1>
- Leguizamón, M. (2006). Diseño y Desarrollo de Materiales Educativos Computarizados (MEC's): Una Posibilidad para Integrar la Informática con las demás Áreas del Currículo. Obtenido de Colombia Aprende: http://www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-1064%2092_archivo.pdf
- Lewin, K. (2006). *La teoría del campo en la ciencia social*. México: Mc Graw Hill.
- López, O., & García, S. (2008). *La enseñanza de la geometría. Materiales para apoyar la práctica educativa*. México: INEE.
- Mammana, C., & Villani, V. (1994). Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century. Discussion Document for an ICMI Study. *L'Enseignement Mathématique*, 40, 345 – 357.
- Marcone, S. (2010). *Perspectivas de desarrollo de las TIC en el Perú, con especial incidencia en la educación. Las TIC en la Educación*. SERIE: La Educación del futuro. Consejo Nacional de Educación y Grupo Santillana, 3-18.
- Maz, A., Bracho, R., Jiménez, N., & Adamuz, N. (2012). El foro en la plataforma Moodle: un recurso de la participación cooperativa para el aprendizaje de las matemáticas. *Edmetec, Revista de Educación Mediática y TIC*, 2 (1), 30-47.
- Mella, O. (1998). Naturaleza y orientaciones teóricas metodológicas de la investigación cualitativa. UFT.
- Ministerio de Educación Nacional. (2014). Estrategia Nacional de Recursos Educativos Digitales. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-295021.html>
- Ministerio de Educación Nacional-MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares de matemática. Pensamiento espacial y sistemas geométricos*. Bogotá: Presidencia de la República.
- Morales, J. (1999). *Nuevas Tecnologías, Comunicación Visual y Educación*. Cedes: Barcelona.
- Morris, R. (1986). *Estudios en Educación Matemática*. New York: UNESCO.
- Obando, G. (2000). Estructuras aditivas y generalización. Obtenido de Memorias Segundo Encuentro Colombiano de Matemática Educativa: <http://funes.uniandes.edu.co/11402/1/Obando2000Estructuras.pdf>
- Salcedo, P. (2002). Ingeniería de software educativo, teorías y metodologías que la sustentan. Obtenido de UDEC: <http://www.inf.udec.cl/~revista/ediciones/edicion6/isetm.PDF>
- Sancho, L. (2000). *Redes de Aprendizaje*. Barcelona: Gedisa.
- Soto, U., & Zúñiga, T. (2013). *Aplicaciones del programa Geo para la enseñanza de la geometría en la educación secundaria*. Costa Rica: Universidad Nacional de Costa Rica.
- Tamayo, M. (1999). *Aprender a investigar*. Santa Fe de Bogotá: Icfes.
- Waldegg, G. (2002). El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4 (1).
- Zambrano, M. (2006). El razonamiento geométrico y la teoría de Van Hiele. *Kaleidoscopio*, 3(5) , 28-33.