

Mediación de las NTIC en el concepto de función: Modelo Humanístico *

Mediation of ICT in mathematics: Humanistic Model.

Mediação NTIC em matemática: Modelo Humanista.

Nancy Velasquez García**
Mawency Vergel Ortega ***
Germán Amaya Franky****

Universidad Nacional autónoma de Bucaramanga, Universidad Francisco de Paula Santander,
Universidad de Pamplona

Resumen

El objetivo de esta investigación fue diseñar un modelo pedagógico desde una visión humana basado en el aprendizaje bajo el enfoque cognitivo cuyos exponentes más relevantes para este estudio fueron Ausubel y Vygotsky, desde una metodología para fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes de educación básica, a través de la implementación

de estrategias didácticas mediadas por nuevas tecnologías NTIC en la aplicación del concepto de función.

La investigación fue de tipo cualitativa, investigación acción, aplicada a una muestra de 37 estudiantes que fueron intervenidos mediante la implementación de cuatro estrategias plasmadas en secuencias didácticas, a excepción del modelo de aula invertida, estas estuvieron mediadas por las TIC entre ellas (Tablero digital, blogs, plataformas web 2.0, software Geogebra, tabletas digitales, PC y redes sociales) que permitieron procesos de transformación en el aula como factor principal y determinante del proceso educativo al estudiante y al trabajo en equipo como actividad social coadyuvando al logro de aprendizajes asociados al concepto de función y desarrollo de actividades en clase, potenciando el alcance de competencias.

Fecha de recepción del artículo: 27 de Marzo de 2017

Fecha de aceptación del artículo: 1 de Junio de 2017

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v9i1.412>

*El artículo es resultado del proyecto de investigación "Estrategias didácticas mediadas por tic para fortalecer competencias matemáticas en el concepto de función en estudiantes de grado 9° en la institución educativa Misael Pastrana Borrero del Municipio de Cúcuta". Tesis de maestría de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

** Magister (TE) en Educación Universidad Autónoma de Bucaramanga, Especialista en Educación Matemática. Filiación: Universidad Francisco de Paula Santander, Docente IE Misael Pastrana Borrero. Nancyvg925@gmail.com. orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4970-6331>

***Doctora en Educación. Filiación: Universidad Francisco de Paula Santander. mawency@ufps.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8285-2968>

**** Doctor en educación. Filiación: Universidad de Pamplona. Universidad Autónoma de Bucaramanga. E-mail: german.amaya@unipamplona.edu.co Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6398-695X>

A su vez, los recursos digitales utilizados permitieron la consecución de los objetivos propuestos, un mejoramiento en el rendimiento académico y un alto grado de motivación hacia el trabajo en clase en el área de matemáticas y propició la autonomía, la responsabilidad y el sentido crítico del estudiante.

Palabras clave: modelo pedagógico, Flipped classroom, geogebra, tablero electrónico.

Abstract

The objective of this research was to design a pedagogical model from a human vision based on learning under the cognitive approach whose most relevant exponents for this study were Ausubel and Vygotsky, from a methodology to strengthen the mathematical competences of students of basic education, to Through the implementation of didactic strategies mediated by new NICT technologies in the application of the concept of function.

The research was qualitative, action research, applied to a sample of 37 students who were intervened through the implementation of four strategies embodied in didactic sequences, except for the inverted classroom model, these were mediated by the TICs among them (Digital Board , Blogs, web 2.0 platforms, Geogebra software, digital tablets, PCs and social networks) that allowed transformation processes in the classroom as a main factor and determinant of the educational process to the student and teamwork as a social activity contributing to the achievement of associated learning To the concept of function and development of activities in class, enhancing the scope of competencies.

In turn, the digital resources used allowed the achievement of the proposed objectives, an improvement in academic performance and a high degree of motivation towards the work in class in the area of mathematics and propitiated the autonomy, responsibility and critical sense of the student.

Keywords: Pedagogical model, Flipped classroom, geogebra, electronic board

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi a concepção de um modelo de educação a partir de uma aprendizagem baseada em visão humana sob a abordagem cognitiva cujos expoentes mais importante para este estudo foram Ausubel e Vygotsky, a partir de uma metodologia para fortalecer habilidades de matemática de estudantes do ensino básico, através da implementação de estratégias de ensino mediadas pelas novas tecnologias da NTIC na implementação do conceito de função.

A pesquisa foi tipo qualitativo, pesquisa-ação, aplicada a uma amostra de 37 estudantes que foram operados através da implementação de estratégias de quatro incorporados em seqüências didáticos, excepto para o modelo de sala de aula invertido, estes foram mediados por TIC incluindo (placa digitais , blogs, web 2.0 plataformas, software Geogebra, tablets digitais, computadores e redes sociais) que permitiram que os processos de transformação na sala de aula como um determinante principal do processo educacional do estudante e trabalho em equipe como uma atividade social contribuir para a realização de aprendizagem associada o conceito de função e desenvolvimento de atividades em sala de aula, aumentando o alcance dos poderes.

Por sua vez, os recursos digitais utilizados permitiram a realização dos objectivos propostos, uma melhoria no desempenho acadêmico e um alto grau de motivação para o trabalho em sala de aula na área da matemática e levou a autonomia, responsabilidade e sentido crítico de estudante..

Palavras-chave: modelo pedagógico, Flipped classroom, o GeoGebra, placa eletrônica

Introducción

Los bajos rendimientos en pruebas externas de los estudiantes de las Instituciones Educativas es una

problemática que enfrentan los docentes de educación básica y media de la gran mayoría de instituciones gubernamentales, de ahí que en los últimos años los maestros se han preocupado por mejorar sus prácticas pedagógicas y la contribución de la mayoría de investigaciones educativas están orientadas a revisar causas asociadas a este problema y busca de posibles soluciones.

Asociado a esto el Ministerio de Educación Nacional MEN, ha insistido en el fomento de políticas de innovación educativa con TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) en educación, promoviendo la implementación de éstas como factores que conducen a mejorar las prácticas pedagógicas, procesos de enseñanza y por ende los desempeños de los estudiantes (Vergel, Gallardo & Martínez, 2014).

Y en consideración a lo expuesto Bagaria (2013) concluye que materiales digitales introducen una forma de aprender interactiva e investigadora, las simulaciones permiten comprender conceptos abstractos y procesos complejos facilitando el aprendizaje, pero las actividades complementarias al trabajo mediado por ordenador también son importantes para consolidar los aprendizajes.

La presente investigación surge como respuesta a una preocupación de la investigadora ¿Qué estrategia didáctica mediada por TIC, permite fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes de grado noveno en el concepto de función en la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero? Nuestra IE no es ajena a la realidad nacional y los bajos resultados académicos en el área de matemáticas de los estudiantes son evidentes, tanto en pruebas internas como externas. Los internos evidenciados por los reportes trimestrales por alumno y los externos teniendo como referencia los informes de las Pruebas Saber 9 en los años 2014 y 2015 que entrega el MEN en el documento Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) y donde se demuestra la dificultad de los educandos por el desarrollo de competencias matemáticas. Sumado a esto, se hizo una reflexión y observación directa de los alumnos en el aula donde se pudo observar comportamientos relacionados a su actitud, como: interés, distracción generalizada por medios tecnológicos (celulares, audífonos), la apatía al trabajo en clase, poca participación de los procesos e incumplimiento de sus compromisos escolares; y se establece un juicio hipotético en cuanto a las posibles causas de la problemática planteada, un estudiante que no presta atención a procesos académicos o no siente la motivación por el aprender muy seguramente no podrá adquirir conceptos, ni desarrollar habilidades que

le permitan consecuentemente buenos resultados académicos y por ende una buena participación en evaluaciones externas.

De otra parte, investigaciones muestran beneficios de implementar estrategias apoyadas en tecnologías web para mejorar el grado de motivación en los niños y jóvenes (Rincón, Vergel, 2016), distintas maneras de interacción en redes sociales y las oportunidades que presenta internet, hacen necesario considerar la implementación de estas tecnologías en el I.E Misael Pastrana Borrero, como herramienta de trabajo, que permitan el aprendizaje y el mejoramiento de las prácticas pedagógicas. Además (Balaguero y Vidal, 2013), en su estudio, las TICs y la lúdica como herramienta facilitadora en el aprendizaje de la matemática propone que "aprender matemáticas de manera divertida y apoyado en la implementación de software dinámico permite establecer una conexión con la realidad y producir cambios en el entorno".

Atendiendo a las consideraciones anteriores se propuso un objeto de estudio: el "Concepto de Función", se realizó una evaluación diagnóstica (Pre-test) para verificar que saberes previos tenían los estudiantes en cuanto a esta temática y que competencias asociadas a él eran capaces de desarrollar. Se aplicó una encuesta con el fin de medir sus intereses en cuanto al cómo les gustaría las clases y que motivación tienen hacia el uso de las TIC. A su vez se quiso medir la influencia de las TIC en los aspectos pedagógicos de los docentes del área que permitió concluir inicialmente que los niños desean clases diferentes, les encanta la tecnología, de hecho ellos son "nativos digitales" y los docentes aún, mantienen una brecha digital, dado que es poca la tecnología incorporada al aula. Los docentes han avanzado en lo que respecta a la actualización, realizando cursos de capacitación en TIC, algunos pertenecen a redes de aprendizaje, pero poco se implementa en lo que respecta al momento pedagógico, espacio más importante de encuentro alumno-docente el cual continúa desarrollándose en ambientes poco innovadores y esta circunstancia puede ser causa de la problemática antes mencionada.

De esta reflexión surgen interrogantes, como: ¿Cómo cambiar dicha realidad académica?, ¿Cómo lograr ambientes motivadores en el aula?, ¿De qué manera se puede innovar en la práctica pedagógica? ¿Cómo fortalecer competencias matemáticas? Y en respuesta a estos, se mira la realidad institucional y se observan recursos digitales poco aprovechados y la inauguración de un aula-taller creada para generar un ambiente matemático con tecnología.

Con respecto a lo mencionado, la presente investigación pretende Fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes de grado noveno de la IE a través de la implementación de estrategias didácticas mediadas por TIC en la aplicación del concepto de función. Y a su vez eliminar paradigmas relacionados con el aprendizaje de las matemáticas los cuales son transportados de generación en generación como lo dice Largo, Jaimes y Largo, (2014) "es necesario romper, con todos los medios, la idea preconcebida, y fuertemente arraigada en nuestra sociedad, con probabilidad de bloqueos iniciales en la niñez de muchos, de que la matemática es necesariamente aburrida, abstrusa, inútil, inhumana y muy difícil" y a su vez la implementación de un software dinámico como el Geogebra para la enseñanza del concepto de función que permitirá aprendizajes significativos Tal como lo señala Admiral (2016) el uso del software Geogebra en la enseñanza de las matemáticas tiene un enorme potencial motivador para el estudiante y el profesor, lo cual se traducirá en mejores resultados en un corto plazo.

Metodología

La investigación se llevó a cabo mediante un proceso de investigación acción, sobre la totalidad de estudiantes del grado 9 B de la IE Misael Pastrana Borrero de la ciudad de Cúcuta, establecimiento educativo de carácter oficial, mediada por la implementación de recursos TIC, que buscaron durante 8 meses de aplicación mejorar la calidad en el aprendizaje de la matemática y el fortalecimiento de competencias relacionadas mediante un procedimiento de observación, reflexión y evaluación continua en el aula.

El trabajo con los estudiantes de Noveno Grado "B" se intervino partiendo de una realidad concreta como fue la dificultad de la conceptualización de la función y de su aplicación y bajo una serie de actividades que permitieron la innovación en el aula fundamentada en el uso e implementación de recursos TIC.

Y dado que la IE en su PEI orienta el proceso curricular desde la pedagogía cognitiva, esta propuesta abordó la teoría del doctor David Paul Ausubel "teoría del aprendizaje significativo" que afirma que el individuo aprende en la medida que incorpora la nueva información a su estructura cognitiva. Para Ausubel (citado por Gutiérrez y Colmenero, 2014) para que sea significativo el aprendizaje, éste debe reunir varias condiciones: la nueva información debe relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno sabe, dependiendo también de la disposición (motivación y actitud) de éste por aprender, así como

de la naturaleza de los materiales o contenidos de aprendizaje. Además se integró en este modelo pedagógico a Lev Vygotsky como representante de la teoría sociocultural y en asociación de estas dos teorías considerando, que el aula de clase es un espacio social donde los niños comparten ideas, conocimientos y habilidades, y que según Vygotsky la interacción con el otro permite adquirir conocimiento que no se tienen en las estructuras mentales y su teoría introduce el concepto de "zona de desarrollo próximo" que es la distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial y se asume el método basado en competencias con el fin de potencializar en los estudiantes la adquisición o fortalecimiento de habilidades de desarrollo específicas del área y evidenciarlas.

Por tanto se diseñan e implementan cuatro estrategias didácticas mediadas por las TIC, respondiendo a las necesidades de los estudiantes y con la preocupación de minimizar la brecha digital aún existente en la actividad pedagógica. Por ello, estas estrategias didácticas: Guías instruccionales de trabajo apoyadas en el uso del software Geogebra, Blog (Objeto virtual de Aprendizaje) diseñado en la plataforma web 2.0 Jimdo, implementación de Capsulas digitales recurso de la Plataforma Colombia Aprende y el Aula invertida o Flipped classroom que están estructuradas bajo el uso de las TIC cuyas herramientas de trabajo fueron los recursos tecnológicos con los que cuenta la IE como: las Tabletas Digitales, el Tablero Digital, los PC y a los cuales no se les daba el uso pertinente. Como primer propósito se pretendió innovar en el aula; segundo, motivación para los estudiantes en cuanto es lo que ellos piden y gustan de usarlas; tercero, servirán de andamiaje para el logro de aprendizajes significativos cuyo objeto de estudio fue el concepto de función y esto les permitirá un fortalecimiento de las competencias matemáticas como los son la comunicación, el razonamiento y la solución de problemas; y cuarto se desarrollará en un ambiente de trabajo agradable (Aula Taller de Matemáticas "Ciro Melo") donde hay unas condiciones favorables de infraestructura y comodidad) que posibilita el trabajo en equipo.

La propuesta desarrollada por los estudiantes siempre estuvo enmarcada bajo el trabajo colaborativo y mediada por TIC permitiendo facilitar la interacción del alumno con los conceptos matemáticos y pasar de elementos concretos a lo abstracto más dinámicamente. Implementar estrategias pedagógicas que conduzcan a la práctica de estas competencias desarrollando el pensamiento matemático de los estudiantes, el pensamiento lógico y la toma de decisiones y esto puede lograrse a través de la lúdica,

la matemática recreativa, el uso de las TIC en el aula (Vergel, Martínez, Zafra, 2016). Fortalecer las competencias matemáticas: resolución de problemas, razonamiento y comunicación y que según los Estándares Básicos de Calidad emanados por el MEN "ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos." (Abueida, Nielsen, & Tam, 2010). Se hace necesario generar ambientes de aprendizaje en los cuales los estudiantes tengan una mejor actitud y disposición al área, dentro de contextos creativos, accesibles que logren atender sus intereses y capacidades intelectuales.

La propuesta pedagógica presentada inicia con la elaboración de un diagnóstico que responde a dos factores que influyen en el aprendizaje, los pre-saberes en cuanto al objeto de estudio "concepto de Función" y la motivación hacia el trabajo en el aula, además en la encuesta a alumnos, los estudiantes manifiestan que en las clases no se aplican las TIC como mediación de aprendizajes y en el análisis semántico de una de las preguntas de la encuesta sobre intereses permite ver palabras que hablan por sí solas y que hacen referencia al desarrollo de clases más dinámicas y bajo un entorno tecnológico.

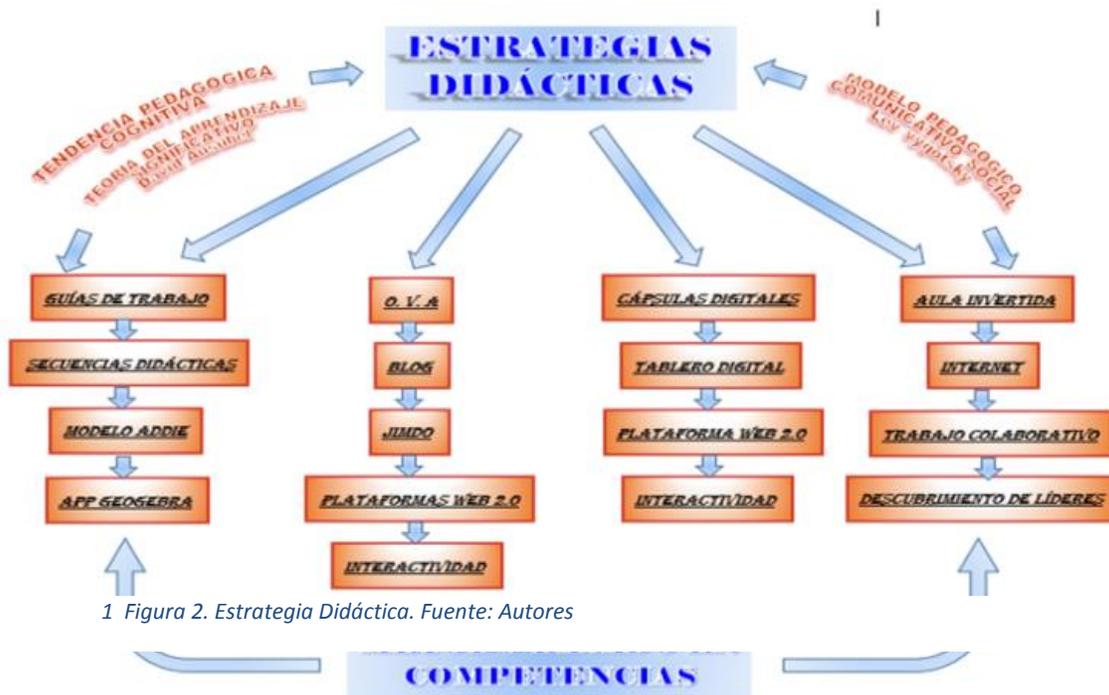
Figura 1. Análisis semántico por frecuencia de palabra.



Fuente: Autores

Diseño de la propuesta: Se consultaron diversas fuentes bibliográficas acerca del tema, se reflexionó sobre el diagnóstico y se diseñaron cuatro estrategias didácticas:

1. Guías de trabajo. Diseñadas en el modelo ADDIE y que se soportan en el uso del software Geogebra.
2. Objeto de Aprendizaje (blog): Diseñado por la investigadora apoyada en la plataforma web 2.0 Jimdo.
3. Implementación y uso de la plataforma web 2.0 "Colombia Aprende" (Capsulas digitales).



1 Figura 2. Estrategia Didáctica. Fuente: Autores

Con el propósito de medir el impacto de este recurso y la del tablero digital.

4. Estrategia Flipped classroom. Denominada hora de estudio

Ejecución. La intervención de la propuesta se realizó sobre la totalidad de los estudiantes del grado 9 B de la IE y siempre estuvo mediada por las TIC (Figura 3), que permitieron el aprendizaje y el mejoramiento de las prácticas pedagógicas en un ambiente agradable de trabajo como lo fue el aula taller de matemáticas “Ciro Melo”, al cual

llegan los estudiantes con entusiasmo, lo que prueba que el ambiente está asociado a la actitud y ésta al aprendizaje. Para Cantoral (2013) La educación matemática como campo de investigación y de práctica implica el sensible incremento del interés por los enfoques socioculturales, en cambiar de actividad, hacer participar, preguntar, hacer prácticas o ejercicios, cambiar de grupo o lugar, etc., ayudan a captar el interés o mejorar la atención.

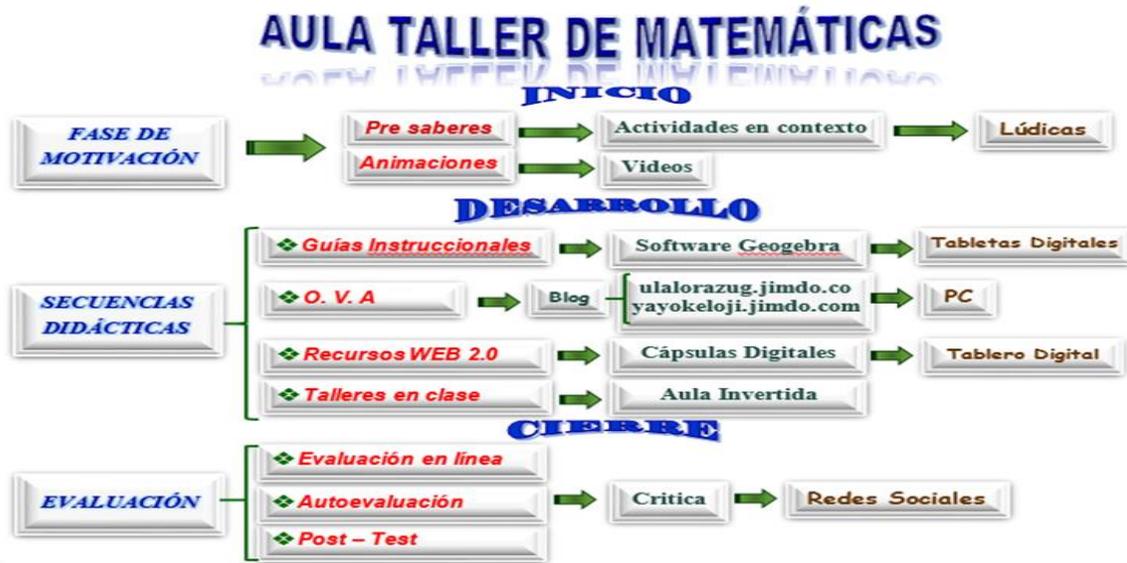


Figura 3. Modelo didáctico Humanístico. Fuente: Autores

Análisis y Discusión

Tabla 1. Categorías emergentes

Categorías	Subcategorías
Procesos cognitivos	Codificación
	Almacenamiento
	Recuperación
Competencias matemáticas	Comunicación
	Razonamiento

Estrategias didácticas	Resolución
	Motivación
	Presaberes
	Situaciones en contexto
	Secuencias didácticas
	Trabajo colaborativo
Mediación de tic	Presentación de pruebas
	Motivación
	Innovación
	Herramientas tic

Fuente: Autores

Las categorías que se tuvieron en cuenta para el análisis de la información fueron las mostradas en la tabla 1 y por ser una investigación cualitativa se utilizó el software NVivo, herramienta que está diseñada para ayudar a organizar, analizar y encontrar perspectivas en datos no estructurados o cualitativos, como: entrevistas, respuestas de encuestas con preguntas abiertas, artículos, contenido de las redes sociales y la web.

Evaluación. Cada actividad involucró una evaluación que permitía al docente reflexionar sobre los alcances de su actividad pedagógica y verificar el cumplimiento de los objetivos propuestos. Condujo también al rediseño de las actividades, esto logró despertar el interés en los educandos por aprender, todos no se motivan por igual, pero cuando hay una mayoría participando se siente una satisfacción del alcance de metas proyectadas.

La autoevaluación fue un aspecto positivo, permitió que los educandos manifestaran críticamente su verdad individual en cuanto a la consecución de aprendizajes, la responsabilidad en sus tareas y ahondar en el supuesto inicial acerca de que tanto influye la disposición en la actitud del estudiante y por ende en el logro de objetivos educativos.

Reflexión

Una de las grandes preocupaciones del docente de ésta época, consiste en dar respuesta a los siguientes interrogantes: ¿Cómo mantener la atención de los educandos en cuanto se refiere al desarrollo del proceso pedagógico? ¿Cómo lograr que los estudiantes alcancen aprendizajes significativos? ¿De qué manera se evidencia que el estudiante sea un ser competente? Éstas fueron algunas de las razones que encaminaron la propuesta y dar la respuesta a las mismas la principal motivación que condujeron su diseño, además de buscar solución a la problemática planteada inicialmente, donde los resultados de pruebas externas evidencian la dificultad para ser competentes en el área de matemáticas.

La investigación acción contribuyó a una transformación en el diario quehacer del aula y es aquí en donde el docente debe hacer un pare en

el camino y reflexionar profundamente, echar un vistazo a su clase, como si tuviese un espejo retrospectivo y preguntarse ¿mis clases aún son ejemplo vivo de una clase magistral? ¿Se ejecutan en el mismo salón de siempre? ¿El mismo ambiente y los recursos de siempre? Si la respuesta es sí, claramente estas son las causas asociadas que conducen a que el estudiante se cansa, "se aburre", su participación poco notoria, es tal la desmotivación que no se interesa ni en lo mínimo, que es escuchar. Diferentes factores desvían su atención y el maestro entra en un conflicto interno ¿cómo cautivar a ese estudiante que no tiene motivación o interés por la materia? Y conflicto externo, llegado al punto en ocasiones de entrar en oposición directa con el estudiante, al que le molesta los llamados de atención.

Al realizar el análisis del diario de campo instrumento fundamental de la investigación acción muestra cinco categorías emergentes: TIC, Motivación, Innovación, Competencias y Actitudes, de las cuales cuatro están relacionadas y una quinta categoría no asociada a las otras. Esto permitió afirmar que el uso de las TIC logra realizar transformaciones en el aula, genera innovación provocando la motivación por parte de los estudiantes hacia la consecución de aprendizajes significativos lo que conlleva al desarrollo de competencias. La actitud se considera como un factor al que se debe prestar atención en el momento de planificar la clase, ya que podría influenciar el desarrollo de competencias en matemáticas. Al igual que (Pabón, Nieto, Gómez 2015) se ratifica análisis "La motivación en el aula depende de la relación entre el docente y sus estudiantes y los canales de comunicación (estrategias) que el docente implemente para incentivarla" (Ferreira, Salcedo, Del Valle, 2014).

Lo anterior en concordancia con los resultados obtenidos por (Largo, Jaimes y Largo, 2014) en su investigación "Abordando el aprendizaje de las matemáticas" en cuyo resultados destaca "es función del docente incentivar a los educandos para despertar en ellos el amor por el área" (Turizo, 2014) mediante la aplicación de la teoría transposición pedagógica en el proceso de

enseñanza de modo que aumente el porcentaje de los estudiantes que mecanizan, practican y aprenden matemáticas, para que apliquen los conocimientos y destrezas adquiridas en pro del desarrollo de todos los niveles del pensamiento, especialmente el lateral y puedan desenvolverse en diferentes contextos de su vida cotidiana”.

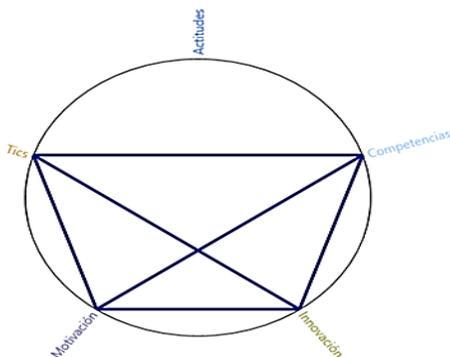


Figura 4. Nodos conglomerados por similitud de palabra

En el análisis conceptual de las subcategorías, muestra como factor principal al estudiante y el trabajo en equipo, asociados al aprendizaje del concepto de función y las actividades desarrolladas en clase por ellos, que potencian el desarrollo de competencias a través de los recursos digitales implementados, estos además propiciaron la motivación tanto al trabajo en clase como la consecución de aprendizajes significativos y los materiales elaborados por la docente investigadora recibieron una respuesta positiva, mejorando el aprovechamiento del tiempo. Similar a Pabón, Nieto y Gómez, (2015) se observa que el realizar actividades lúdicas y de experimentación e incorporar tecnologías digitales a la enseñanza de la matemática, son una herramienta de mediación que facilita la modelación y comprobación de resultados del estudio de un problema y un promotor muy importante del desarrollo de capacidades cognitivas del estudiante.

Conclusiones

Este proyecto tuvo gran impacto en la enseñanza del concepto de función en cuanto que se fortaleció la práctica pedagógica implementando una serie de estrategias mediadas por lo tecnológico, al implementar software educativo Geogebra y Thatquiz además de los blogs y herramientas web 2.0 los discentes se sienten atraídos por el desarrollo de procesos propios de esta área, rompiendo así la apatía que se ha generado con el tiempo y las malas prácticas docentes.

La metodología de la investigación acción permite mejorar la práctica pedagógica en cuanto al aprendizaje de la matemática y fortalecer las competencias asociadas, bajo la mediación de las TIC. Dicha estrategia impacta no sólo en el aprendizaje sino en la actitud del estudiante hacia los procesos académicos.

La comparación de los resultados del pre-test con los del post-test permite observar un cambio significativo en cuanto a dominio del concepto de función y la manifestación del desarrollo de competencias matemáticas.

Durante los momentos pedagógicos, los jóvenes mantienen una actitud positiva hacia uso Geogebra, la utilización de las tabletas digitales y hacia el trabajo de las matemáticas, mejorando el interés por la materia. Se ha potencializado el desarrollo de competencias matemáticas, los estudiantes son más críticos, se expresan con el lenguaje matemático, interpretan situaciones de contexto, modelan y solucionan problemas matemáticos y no matemáticos.

Las TIC traen consigo esa atracción del estudiante hacia el desarrollo de actividades, es un agente motivador que propicia un buen ambiente de aprendizaje y propende por mantener cautivo el interés por aprender. La estrategia implementada usando diferentes herramientas TIC, como es el tablero digital y la cápsula educativa posibilita la interactividad con los recursos, razón por la cual los estudiantes muestran interés por participar activamente, sin actitudes de rechazo; más aún, en ocasiones fue necesario “detener” la intervención en el tablero,

porque muchos querían al mismo tiempo tener esa experiencia del contacto con el pizarrón digital.

La experiencia es un ejemplo de una práctica innovadora, causa un efecto de agrado y de responsabilidad ante los procesos y a pesar que el trabajo en clase se realiza bajo un ambiente de trabajo colaborativo permite una autonomía del estudiante al desarrollo de su proceso cognitivo.

Los estudiantes muestran una actitud positiva al trabajo, responsable y crítica de sus propios aprendizajes. Considero que cuando hay una implicación afectiva esto se manifiesta en una disposición positiva al aprendizaje, permitiendo que se logre un aprendizaje significativo.

La mediación de las TIC, en este caso el uso de la tableta digital, el software Geogebra y el blog permitieron un aprendizaje autónomo, la docente investigadora ejerce un rol de mediadora del proceso, los estudiantes comprenden la importancia de leer el paso a paso y siguen una a una las instrucciones de las secuencias didácticas y las orientaciones del OVA en el cual la observación de videos son herramientas fundamentales para aprender.

El trabajo en equipo permite asumir roles entre estudiantes quienes son los protagonistas de aprendizaje, ellos comunican su experiencia, cooperan con el fin de dar feliz término a todas las actividades orientadas y mejorar las relaciones socio afectivas, incidiendo en entornos positivos de aprendizaje (competencias ciudadanas); es decir el trabajo de aula se destaca por un ambiente de empatía grupal.

Uno de los riesgos de utilizar las TIC consiste en la distracción que genera el uso de dichos recursos (celulares, internet, tabletas), por parte de los estudiantes pues son dados a escuchar música, a jugar y usar las redes sociales de una manera frecuente y en ocasiones interrumpen tanto el proceso académico individual como el de otros.

Referencias bibliográficas

- Abueida, A., Nielsen, M., & Tam, T. (2010). Inverse spread limit of a nonnegative matrix. *Proyecciones*, 29(2), 110-122.
- Admiral, T. D. (2016). Conceptual and mathematical difficulties presented by physics students at the final semesters of the course. *Revista Brasileira De Ensino De Física*, 38(2) doi:10.1590/S1806-11173822122
- Arceo, F. D. B., Rojas, G. H., & González, E. L. G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México: Mcgraw-Hill.
- Bagaria, J. (2013). On turing's legacy in mathematical logic and the foundations of mathematics. [El legado de turing en la lógica matemática y los fundamentos de las matemáticas] *Arbor*, 189(764) doi:10.3989/arbor.2013.764n6002
- Balaguer Fàbregas, M. C., & Vidal Raméntol, S. (2013). Methodological principles for working with mathematics in primary education degree (UIC). *Ilu*, 18, 63-74. doi:10.5209/rev_HICS.2013.v18.44226
- Cantoral, R. (2013). Tendencias: Los métodos de investigación para profesionalización docente en matemáticas. *Revista Latinoamericana De Investigación En Matemática Educativa*, 16(1), 5-12.
- Carrera, B., & Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere*, 5(13), 41-44.
- Ferreira, A., Salcedo, P., & Del Valle, M. (2014). Lexical availability study in the field of mathematics. *Estudios Filológicos*, (54), 69-84.
- Gutiérrez, R. C., & Colmenero, M. J. R. (2014). La competencia digital en la formación de los futuros maestros: percepciones de los alumnos de los Grados de Maestro de la Facultad de Educación de Albacete. RELATEC: *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 13(2), 119-133.
- Largo, M., Jaimes, E. y Largo, Y. (2014). Abordando el aprendizaje de matemáticas. *Eco.Mat*; 5(1):60-65
- Pabón-Gómez, J., Nieto-Sánchez, Z., & Gómez-Colmenares, C.A. (2015). Modelación matemática y GEOGEBRA en el desarrollo de competencias en jóvenes investigadores. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 7(1), 65-70. doi:http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v7i1.257
- Rodríguez, S., Herráiz, N., Prieto, M., Martínez, M., Picazo, M., Castro, I., & Bernal, S. (2010). *Investigación acción*.

Métodos de investigación en Educación Especial.
España: Trillas

Torres Rodríguez, C. A., & Recedo Lobo, D. M. (2014). *Estrategia didáctica mediada por el software Geogebra para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la geometría en Estudiantes de 9° de Básica Secundaria* (Doctoral dissertation, Universidad de la Costa CUC).

Turizo Arzuza, M. (2014). En la búsqueda de nuevas formas de interacción sociodiscursiva en entornos virtuales de aprendizaje: El nuevo rol docente. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 5(2), 263-273. doi:<http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v5i2.123>

Vergel, M., Gallardo, H., & Martínez, J. (2014). *Factores asociados al rendimiento académico en estadística de estudiantes de administración pública*. Bogotá: Colección Pedagogía Iberoamericana.

Vergel-Ortega, M., Martínez-Lozano, J., & Zafra-Tristancho, S. (2016). Factores asociados al rendimiento académico en adultos - Factors associated with academic achievement in adults. *Revista Científica*, 2(25), 206-215. doi:<https://doi.org/10.14483//udistrital.jour.RC.2016.25.a4>