

TECNOMATEMÁTICAS EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES EN LA BÁSICA PRIMARIA

Liseth Eleana Márquez Benítez
lismarbe74@hotmail.com
Universidad Pedagógica Experimental Libertador - UPEL

RESUMEN

La debilidad o deficiencia en la competencia de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica primaria, ha venido siendo el factor que afecta los resultados en las pruebas externas; esta situación problemática conlleva a plantearse como propósito, generar una propuesta teórica metodológica sustentado en herramientas tecnológicas que coadyuve el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos aplicando las operaciones elementales de matemáticas en dichos estudiantes, se pretende fortalecer la competencia de resolución de problemas considerando herramientas tecnológicas. Teóricamente, el estudio lo avalan las teorías, asociacionista de Mednick (1962), George Polya (1945), Ausubel, Novak, y Hasenian, (1983); Pérez (1998), Riveros y Mendoza (2005), Guzmán (2007). Asimismo, una base teórica fundamental lo representa Escalante (2015) quien elaboró un manual de ejercicios sobre la resolución de problemas matemáticos a través del método Polya para erradicar la concepción de la matemática como una materia aburrida y difícil. Entonces, en la resolución de problemas matemáticos este proyecto apunta a las cuatro fases de George Polya, en las cuales el estudiante desarrolla las competencias necesarias para solucionar problemas cotidianos a través del uso de herramientas tecnológicas. En función de los objetivos, el método de investigación está centrado en el paradigma interpretativo, hermenéutico y fenomenológico; ya que se busca estudiar el cómo se viven determinadas experiencias en contextos concretos, y qué significados poseen estas vivencias para las personas estudiadas, en este caso las problemáticas entorno al aprendizaje de la matemática en la educación primaria. En consecuencia, es posible identificar la necesidad de establecer una propuesta teórico-metodológica que posibilite mitigar las dificultades en el desarrollo de las competencias matemáticas que sea un aporte al docente en esta disciplina, apoyando en la desmitificación que estudiar matemática es un asunto difícil para los estudiantes, sino que más bien es un asunto de lógica y cotidianidad, cuando se incorpora al proceso la tecno-matemática.

TECHNOMATHEMATICS IN STUDENT'S LEARNING IN PRIMARY EDUCATION

ABSTRACT

Weakness or deficiency in problem-solving competency in students of primary education has been a factor that affects results in external tests. This problematic situation leads to generating a theoretical-methodological proposal based on technological tools that contributes to the development of problem solving competency in mathematics. By applying the basic mathematical operations in these students, the intention is to strengthen problem-solving competency considering technological tools. The study is theoretically supported by associationism, specifically Mednick (1962), George Polya (1945), Ausubel, Novak, y Hasenian, (1983). Pérez (1998), Riveros & Mendoza (2005), Guzmán (2007). Moreover, another fundamental theoretical basis is represented by Escalante (2015), who created a manual with exercises surrounding solving mathematical problems by using Polya's method, in order to eliminate the misconception of math as a hard and boring subject. For solving mathematical problems, this project utilises George Polya's four phases, in which the student develops the necessary competencies in order to solve everyday problems through technological tools. Regarding the objectives, the research method is centered around the phenomenological, hermeneutical, and interpretative paradigm, since the purpose is to study how certain experiences are lived in set contexts and what do these experiences mean to the subjects (in this case, the problems surrounding the teaching of mathematics in primary education). Therefore, it is possible to identify the need to establish a theoretical-methodological proposal that mitigates the difficulties in the developing mathematical competencies and assists educators in the field. This dispels the idea that studying math is difficult for students, when in reality it is a matter of everyday life and logic when incorporated to the process of technomathematics.

Sinopsis Educativa
Revista Venezolana de
Investigación
Año 20 Nº 1
Marzo: 2020
pp 138 - 146

Recibido: Enero 2020
Aprobado: Febrero 2020

Palabras clave:
Tecno - matemáticas,
resolución de problemas
matemáticos,
operaciones
elementales.

Key words:
Technomathematics,
mathematical
problem-solving,
fundamental operations

TECHNO MATHÉMATIQUES DANS L'APPRENTISSAGE DES ÉTUDIANTS DANS L'ÉDUCATION PRIMAIRE

RÉSUMÉ

La débilité ou la déficience dans la compétence de résolution de problèmes mathématiques dans les étudiants d'éducation primaire a été le facteur qui affecte les résultats des examens. Pour cette situation problématique, l'idée est de générer une proposition théorique-méthodologique fondée sur des outils technologiques qui contribuent au développement la compétence de résolution de problèmes mathématiques en appliquant les opérations élémentaires de la mathématique dans les étudiants. Le but est renforcer les compétences en considérant des outils technologiques. Théoriquement, la recherche est soutenue par l'associationnisme, spécifiquement Mednick (1962), George Polya (1945), Ausubel, Novak, y Hasenian, (1983). Pérez (1998), Riveros et Mendoza (2005) et Guzmán (2007). Une base théorique fondamentale est Escalante (2015), qui a élaboré un manuel d'exercices sur la résolution de problèmes mathématiques grâce à la méthode Polya pour éliminer l'idée que la mathématique est une matière ennuyeuse et difficile. Donc, cette recherche utilise les quatre phases de George Polya, dans lesquelles l'étudiant développe les compétences nécessaires pour résoudre des problèmes quotidiens grâce à des outils technologiques. En relation avec les objectifs, la méthode de recherche est axée sur le paradigme interprétatif, herméneutique et phénoménologique, car on vise à étudier comment certaines expériences sont vécues dans des contextes particuliers et quelle est la signification de ces expériences pour les sujets (dans ce cas, les problèmes entourant l'apprentissage des mathématiques dans l'éducation primaire). En conséquence, il y a la possibilité d'identifier le besoin d'établir une proposition théorique-méthodologique qui permet l'atténuation des difficultés dans le développement des compétences mathématiques et qui sera une aide pour l'enseignant, en soutenant la démystification que l'étude des mathématiques est difficile pour les étudiants, quand la réalité est que c'est une question de logique et la vie quotidienne dans le processus techno-mathématique.

Mots-clés:

Techno mathématiques, résolution des problèmes, opérations fondamentales

INTRODUCCIÓN

Tanto en el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y las instituciones educativas vienen mostrando preocupación por los resultados, en cuanto a matemática se refiere, de las pruebas SABER, las mismas son aplicadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) para medir precisamente, los niveles de Calidad Educativa, lo cual lleva a pensar en generar nuevas estrategias dinámicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje para aplicarlas en el aula y así perpetrar en el estudiante ese deseo de aprender y también acabar con los prejuicios que muchos estudiantes, padres de familia y hasta docentes tienen frente a esta área; por tal motivo, se ha decidido desarrollar la presente investigación.

En este sentido, la educación primaria es un proceso fundamental en el desarrollo intelectual de los niños, pues es allí donde adquieren las bases para un aprendizaje significativo

y duradero; sin embargo, no es desconocido que en Colombia existen muchas deficiencias en los primeros grados de educación, que marcan negativamente la actitud y aptitud de los niños.

De forma tal que, la problemática es general, pero cuando se habla de la zona rural la situación se complica, son muchos los problemas que se tienen que enfrentar, comenzando por el olvido al que están sometidas las escuelas, por parte de las autoridades gubernamentales, lo que hacen que carezcan de una buena estructura física en sus planteles y de muchas otras cosas materiales que influyen fuertemente en el aprendizaje de los estudiantes.

En el caso de las matemáticas, pareciera descubrirse un vínculo de su enseñanza y aprendizaje con la promoción de valores y actitudes propios de una sociedad democrática,

en tanto contribuirían “a la formación de ciudadanos responsables y comprometidos”, cuyas interacciones en clase les permitirían “aprender a relacionarse con los otros de una manera positiva y constructiva”. De hecho, la matemática permite tomar mejores decisiones en el momento de dar solución a una problemática de la sociedad, y esto, es debido a los elementos fiables de las matemáticas.

En Colombia, durante los últimos treinta años se han presentado cambios muy significativos en la enseñanza de la matemática. Sin embargo, es necesario implementar estrategias que permitan motivar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje en las competencias básicas de matemáticas en una zona rural y la web 2.0 ofrece una gran variedad de herramientas que les sirven a los docentes de apoyo para la enseñanza de las matemáticas buscando un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Desde esta perspectiva, la poca motivación que tienen los estudiantes, hace más difícil el aprendizaje, y ante esto, cabe resaltar que esta dificultad conlleva a que los estudiantes se vuelvan apáticos y pierdan el interés por las clases, causando así la desmotivación por asistir a la escuela y deserción escolar en un alto porcentaje. Por tal motivo se busca que ellos se interesen más y así logren mejorar su desempeño creando un ámbito más llamativo y menos monótono.

Sobre la base de las ideas expuestas, la Institución Etnoeducativa Departamental Macondo ubicada en el corregimiento Guacamayal del municipio Zona Bananera departamento Magdalena, Colombia, a pesar de contar con herramientas tecnológicas, recurso humano competitivo en el área de matemáticas y espacios como salas de informática en cada una de sus sedes; existen docentes en el aula de clases, que hacen uso del sistema tradicional en donde les imponen conocimientos a los estudiantes sin darles la oportunidad de oponerse a dichos conocimientos, no les permite experimentar o construir; para lograr en ellos motivación en su proceso de aprendizaje. Por lo que el objetivo del presente estudio está encaminado a establecer una propuesta teórico-metodológica que posibilite mitigar las dificultades en el desarrollo de las competencias matemáticas. Lo cual es fundamental porque permite generar un gran aporte al docente en esta disciplina, apoyando en la desmitificación que estudiar matemática es un asunto difícil para los estudiantes.

REFERENTES TEÓRICOS

Herramientas tecnológicas

En primer lugar, la tecnología informatizada cuenta con un conjunto de sistemas y recursos que permiten producir, almacenar y expandir digitalmente la información; y la sociedad del conocimiento requieren de educación formal y capacidad para adquirir y aplicar el conocimiento teórico y analítico, es decir, donde la sociedad adquiere como hábito aprender permanentemente optimizando el potencial individual.

Assumiendo lo anterior, Pérez (1998), dice que el uso de las herramientas tecnológicas dentro del proceso enseñanza y aprendizaje desarrollan en los sujetos destrezas que les permiten su adaptación a los cambios positivamente, así como el beneficio de optimizar sus potencialidades intelectuales para enfrentar la sociedad de la información.

De esta misma opinión, Riveros y Mendoza (2005), convienen en considerar que, en este siglo las escuelas deben prepararse para el cambio y la innovación, por lo tanto, las aulas requieren una dinámica hacia la innovación preparando a sus estudiantes para entender lo obsoleto en su proceso de aprendizaje, instruirlos para el error. Según lo anterior, las instituciones educativas en la actualidad necesitan cambiar algunas orientaciones y estrategias pedagógicas, eliminar unas, actualizar y reforzar las existentes sin dejar a un lado el contexto en donde está ubicada la institución educativa.

Entonces, con el uso de las herramientas tecnológicas se logra desarrollar habilidades y destrezas para resolver problemas y construir conocimientos a través de actividades colaborativas y cooperativas de forma “sincrónica” y “asincrónica”, es decir, haciendo uso de la conectividad online y offline en el aprendizaje de los estudiantes; y para esto el docente debe tener empoderamiento en el uso de estas herramientas en el proceso de enseñanza logrando un aprendizaje autónomo, creativo e innovador adaptándose a los requerimientos del ritmo de la sociedad y la cultura que esta impone.

Por otro lado, la globalización crea un mercado mundial en diversos aspectos tales como: económicos, financieros, políticos, culturales, tecnológicos y ambientales. Sumado a lo anterior, Riveros y Mendoza (2005), consideran a la globalización como la fase más

avanzada de la división internacional del trabajo, marcada por la revolución tecnológica en el campo de la informática, las telecomunicaciones, la biotecnología, la ingeniería genética y la sustitución de materiales, entre otros factores. Entonces, en este mundo de globalización, con base al impacto tecnológico, la educación debe ser una de las principales inversiones económicas y políticas la cual permita cambios tanto a la economía como a la sociedad ligándolos al desarrollo de conocimiento. Por lo tanto, incorporar herramientas tecnológicas en las instituciones educativas permitiría propiciar oportunidades a los estudiantes para desarrollar habilidades que apoyen su aprendizaje.

En consecuencia, las telecomunicaciones disponen del potencial para transformar la clase en un nuevo entorno de aprendizaje, ya que, mediante ellas, profesorado y alumnado se mueven más allá del espacio del aula, colaborando con el “cercano mundo real”, con toda la comunidad y compartiendo materiales curriculares e ideas. En consecuencia, contribuye a acelerar el acceso a los recursos humanos y a la diversidad cultural.

En este sentido, las herramientas tecnológicas profundizan el conocimiento en el quehacer educativo incrementando en los alumnos la participación e interacción entre ellos, fomentando estrategias para el uso de dichas herramientas como apoyo en el proceso enseñanza y aprendizaje según las demandas sociales y laborales.

Ahora bien, la resolución de problemas es una actividad cognitiva que se ha venido reconociendo por la teoría y la práctica educativa. Desde el punto de vista de la educación escolar, la resolución de problemas, generalmente, contempla una parte del currículum con materias tipo científico. Siguiendo los planteamientos de las teorías del procesamiento de la información, interpretando a Newell y Simón (1972), se puede considerar que todos los problemas tienen una anatomía similar. Por tanto, existe un estado inicial determinado por la situación en la que se encuentra el sujeto en el momento de enfrentarse al problema como por ejemplo conocimientos sobre el mismo, actitudes, motivaciones, habilidades, entre otros; un estado final, caracterizado por el objetivo o la meta que se precisa alcanzar, y un espacio del problema, formado por todas las posibles operaciones que deben realizarse para alcanzar el estado final. Así, para resolver un problema es preciso

realizar algunas operaciones sobre el estado inicial con objeto de llegar a alcanzar el estado final. El espacio del problema es, el lugar donde realmente se sitúa el problema.

Una de las primeras teorías sobre resolución de problemas se sitúa dentro del paradigma asociacionista. La interpretación de la resolución de problemas en este paradigma enfatiza la importancia de las conductas fundamentadas en el ensayo/error, las jerarquías de hábitos y las cadenas de asociación y transformación del aprendizaje.

La teoría asociacionista, ofrece un medio de representación del pensamiento y de la resolución de problemas que permite hacer predicciones claras. Por esta razón, están reapareciendo en algunas de las teorías contemporáneas acerca del aprendizaje y la memoria. No obstante, como señala Mayer (1986):

El enfoque asociacionista puede fracasar en la captación de los plenos poderes del pensamiento humano: ¿es todo el pensamiento simplemente la aplicación del método de ensayo y error de hábitos pasados? Aparentemente, algunos tipos de pensamiento pueden explicarse por el modelo de la jerarquía de respuestas, pero parece que en el pensamiento humano hay mucho más que ensayo y error (p. 51).

En este sentido, la teoría de la Gestalt busca comprender las partes del problema, para llegar a la solución. Por lo tanto, en el proceso de solución de problemas se transforma y relaciona un aspecto de una situación problemática con otro. Por ello, el resultado final muestra una comprensión estructural, este enfoque hace uso de los pensamientos reproductivo y productivo. Donde el pensamiento reproductivo aplica las habilidades o conocimientos adquiridos con anterioridad. Mientras que el pensamiento productivo trata de dar una nueva solución al problema a través del descubrimiento de una nueva organización perceptiva o conceptual; mediante la cual, la solución de un problema supone, pues, la reestructuración y búsqueda de una nueva organización haciendo parte del pensamiento productivo.

En el mismo orden de ideas, Bartlett (1886), añade un nuevo elemento a la interpretación de la Gestalt: la idea de los esquemas lógicos

y la asimilación; a partir de esta, la asimilación se considera como la búsqueda del esquema, relacionándolo con la experiencia anterior, de la cual surge un significado.

Por su parte, Ausubel, Novak, y Hasebian, (1983). expresaron el concepto de asimilación al esquema lógico como: "La asimilación a la estructura cognitiva" (p. 490), el cual plantea la resolución de problemas como un proceso de reestructuración en donde el individuo debe ser capaz de dar significado a través de la relación entre las nuevas informaciones con las que se enfrenta y los esquemas de conocimientos previos. Siendo para él, la resolución de problemas un aprendizaje significativo debido a las condiciones del mismo y los objetivos interaccionados con la estructura cognoscitiva existente. En definitiva, para Ausubel (Op. Cit): "La posesión de conocimientos antecedentes pertinentes (conceptos, principios, términos conjuntivos, funciones disponibles) en la estructura cognoscitiva, particularmente si son claros, estables y discriminables, facilita la resolución de problemas" (p. 490).

En cuanto a la resolución de problemas matemáticos, Puig (2008) y Santos (2007), en los últimos 30 años se han pronunciado, aumentando su presencia en los currículos educativos, dándole más importancia en el aprendizaje de las matemáticas. De esta manera, algunos autores como Cárdenas, J. A., Blanco, L. J., Gómez, A. y Guerrero, E. (2012), afirman que la resolución de problemas matemáticos se debe considerar como un eje vertebrador dentro del contenido de las matemáticas, ya que evidencia el desarrollo de la capacidad de análisis, comprensión, razonamiento y aplicación.

Por otro lado, George Polya en su libro *Cómo plantear y resolver problemas*, (en inglés, *Howtosolveit*) presenta un método de 4 pasos para resolver problemas matemáticos: entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan, y examinar la solución obtenida. También, Schoenfeld (1985), y Polya (1945), propone cuatro fases basado en la propuesta de, en cada una de esas fases presenta una serie de pautas y estrategias heurísticas: primeramente a través del análisis se traza diagrama, examina casos particulares y se simplifica el problema; después, mediante la exploración examinar esencial, ligera y ampliamente el problema; luego se ejecuta, y por último se comprueba la solución a través de preguntas

tales como: ¿utiliza todos los datos pertinentes?, ¿está acorde con predicciones o estimaciones razonables?, ¿resiste a ensayos de simetría, análisis dimensional o cambio de escala?, ¿es posible obtener la misma solución por otro método?, ¿puede quedar concretada en casos particulares?, ¿es posible reducirla a resultados conocidos? y ¿es posible utilizarla para generar algo ya conocido?.

Por su parte, Hernández y Socas (1994) en Polya (1945), explican el método de Bransford y Stein, basados con la intención de facilitar la identificación y el reconocimiento de las distintas partes a tener en cuenta en la resolución de problemas. Dicho método se denomina IDEAL y sus fases son: Identificación del problema, en donde se busca ayudar a identificar el problema; luego, Definición y representación del problema, el cual consiste en definir y representar el problema con toda la precisión y cuidado que sea posible; después, Exploración de posibles estrategias, el cual se dirige a la indagación de distintos métodos de resolución del problema, además de analizar cómo se está reaccionando en ese momento ante el problema; a continuación, Actuación la cual es organizada con una estrategia; y por último, Logros en donde se observa y evalúa los efectos de las actividades.

Igualmente, Guzmán (1991), señala cuatro fases para la resolución de un problema: familiarización con el problema, que incluye todas las acciones encaminadas a la comprensión del problema proponiendo una serie de preguntas: ¿de qué trata el problema?, ¿cuáles son los datos?, ¿qué pide determinar o comprobar el problema?, ¿disponemos de datos suficientes?, ¿guardan los datos relaciones entre sí?; segunda, búsqueda de estrategias, se trata de seleccionar qué estrategias se adecúan más a la naturaleza del problema, las más usuales son: simplificación del problema, representación gráfica, organización, codificación, y búsqueda de semejanzas; tercera, desarrollo de la estrategia, en este momento se juzga entre todas las estrategias que han surgido, aquella o aquellas que tengan más probabilidad de éxito; y cuarta, revisión del proceso y reflexión.

Por tanto, teniendo en cuenta el propósito de esta investigación, se apoya en Escalante (2015), quien elaboró un manual de ejercicios sobre la resolución de problemas matemáticos a través del método Polya (1945) para erradicar la concepción de la matemática como una materia aburrida y difícil.

ABORDAJE METÓDICO

Esta investigación está orientada en el paradigma interpretativo, fenomenológico hermenéutico enfocado a una investigación cualitativa, ya que se encuentra vinculada a un contexto social en donde se le da significado, a las actuaciones de las personas que habitan en dicho contexto. Se pretende llegar a una comprensión de la realidad contextual, más que a una explicación causal. La objetividad de este paradigma, se adquiere llegando al significado subjetivo que tiene la acción para el protagonista; lo cual fomenta en gran medida la implicación de lo práctico.

Respecto a la investigación cualitativa, esta se caracteriza por la naturaleza de los datos que se manejan, y la predominación de las descripciones detalladas de situaciones, sucesos, personas, instituciones, comportamientos, pero teniendo en cuenta tanto la voz como la perspectiva de los sujetos investigados y observados. En tal sentido, Sandín (2003), conceptualizó la investigación cualitativa como:

Una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de los fenómenos educativos y sociales, también como la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, la toma de decisiones y por último el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos (p. 123).

En otras palabras, se puede intuir que la investigación cualitativa produce resultados a los que no se ha llegado, por procesamientos estadísticos y otro tipo de cuantificación. Desde esta, interpretando a Le Compte (1995), se extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo, grabaciones, transcripciones de audio y vídeo, registros escritos de todo tipo, fotografías o películas y artefactos.

En el ámbito educativo, el impacto del uso de las herramientas tecnológicas ha motivado a proponer un nuevo modelo de aprendizaje más participativo, colaborativo y social: el aprendizaje 2.0, fundamentado en el *aprender haciendo*, *el aprender interactuando*, *el aprender buscando* y *el aprender compartiendo*. Dicho aprendizaje puede enriquecerse con el uso y aplicación de dichas herramientas, sean éstas genéricas

o específicas. Ello dependerá de que tanto los estudiantes como los maestros y las instituciones educativas aprovechen las oportunidades que brindan y asuman los retos que plantean.

Por su parte, interpretando a Leal (2009), dentro de sus aportes establece que para que haya, una adecuada coherencia dentro del desarrollo de la metodología de un estudio debe observarse una correspondencia entre el enfoque epistémico y su diseño. De acuerdo a ello y en función de los objetivos y el planteamiento de este proyecto su abordaje metódico se establece desde un paradigma interpretativo, basado en la metodología un cualitativo, y el método hermenéutico fenomenológico. Cabe destacar que el uso de este tipo de metodología permitirá examinar la forma y manera en que los maestros puedan utilizar las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de los estudiantes con bajo rendimiento académico en matemáticas, y cómo las mismas pueden influir positivamente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y en el proceso de enseñanza en los maestros.

Respecto al método hermenéutico, Flores (2000), dice que su uso permite la interpretación, la contextualización y la validación del conocimiento. Asimismo, Martínez (2009), considera que el mismo accede a describir el significado conjunto de toda expresión de la vida humana (actos, textos, gestos, habla, comportamientos), cuando son muy complejos. Y, Galeano (2004), se refiere a los métodos fenomenológicos, como aquellos que permiten, estudiar los fenómenos, tal como los percibe la conciencia; los cuales se centran en estudiar el cómo se viven determinadas experiencias en contextos concretos, y qué significados poseen estas vivencias para las personas estudiadas.

Por tanto, la investigación fenomenológica enfatiza los aspectos individuales y subjetivos de la experiencia, bajo este planteamiento el presente estudio se orienta a interpretar y comprender cómo las personas experimentan un fenómeno; para tal efecto, el investigador debe desprenderse de su punto de vista para llegar a comprender el fenómeno a través de las voces de los informantes. Estos métodos de investigación se basan en plantear la búsqueda de información a través de las aportaciones de personas clave que han vivido determinada experiencia, para luego interpretar un hecho en un determinado contexto. Por ello, este proyecto de tesis doctoral busca emerger las experiencias de los participantes para construir conocimiento, teniendo en cuenta el fenómeno estudiado.

Para esta investigación se tendrán en cuenta los estudiantes y docentes de la básica primaria en la Institución Etnoeducativa Departamental Macondo, ubicada en el municipio de Zona Bananera en el Departamento del Magdalena (Colombia); la cual cuenta aproximadamente con 720 estudiantes en la básica primaria distribuidos en 8 sedes.

Los informantes clave serán 9 docentes y 5 estudiantes de las diferentes sedes, se les aplicará el instrumento de entrevista a través de la técnica de la encuesta y la observación participante del investigador, para la recolección de datos, y así determinar resultados y posteriormente obtener conclusiones generales.

Schettini y Cortazzo (2015), testifican que:

Al iniciar el análisis e interpretación de los resultados se necesita examinar el conjunto de datos (notas de campo, entrevistas, documentos de contexto, grabaciones, etc.) como un todo y etiquetarlas de alguna manera. Luego, se van uniendo como un cordel o vínculo clave de los distintos tipos de datos, descubriendo o verificando aquellos vínculos que determinan el mayor número posible de conexiones (p.31).

De acuerdo a ello, y una vez aplicada la entrevista a los docentes se pudo apreciar que la mayoría de estos, tienen poco dominio en el uso de un computador, como también el desconocimiento de las diferentes herramientas tecnológicas que se pueden usar para que los estudiantes se motiven y adquieran las competencias necesarias para solucionar problemas; y con los estudiantes se pudo evidenciar el dominio innato que tienen sobre el uso de diferentes herramientas tecnológicas, pareciera que nacieran ya con el conocimiento de las TIC, pues al momento de ponerlos a interactuar con dicha herramienta se evidenció la apropiación sobre ella; y se notó, la motivación para el aprendizaje de la competencia de resolución de problema a través del uso de la misma.

REFLEXIONES FINALES

Sobre la base de las ideas expuestas, es necesario resaltar que, el uso de herramientas tecnológicas es fundamental y se puede aprovechar para el fortalecimiento del aprendizaje

de los estudiantes en cualquier área de la rama del conocimiento, siendo estas, un instrumento útil en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Y aunque algunos autores han señalado que la tecnología no es la solución a todos los problemas educativos, esta se ha convertido en un agente de cambio en la educación matemática. Pues esta, ha traído consigo nuevas metodologías, actividades y consideraciones sobre las que el profesor de matemática debe reflexionar para que la incorporación se realice con éxito.

Por su parte, el docente debe empoderarse ante el uso de herramientas tecnológicas, ya que estas contribuyen de manera efectiva, en el proceso de enseñanza, y permite el logro de un aprendizaje libre, autónomo, creativo e innovador, que se adapta realmente a las necesidades y exigencias del propio ritmo de la sociedad y la cultura que esta impone.

Por tanto, es evidente que, el impacto del uso de las herramientas tecnológicas ha motivado a proponer un nuevo modelo de aprendizaje más participativo, colaborativo y social, donde tanto el estudiante como el docente recorren una gran autopista de aprendizaje desde el hacer, interactuar, buscar y compartir. Ello dependerá de que tanto los estudiantes como los maestros y las instituciones educativas aprovechen las oportunidades que brindan y asuman realmente los retos que se plantean.

REFERENCIAS

- Ausubel, D.P. (1976). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. 1ª ed. México: Editorial Trillas.*
- Ausubel, D.P.; Novak, J.D. y Hasenian, H. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. 2ª ed. México: Editorial Trillas.*
- Bartlett, F. C. (1936). *Frederic Charles Bartlett. En Carl Allanmore Marchison (Ed.), A History of Psychology in Autobiography. Vol. III (pp. 39-52). Worcester, MA: Clark University Press.*
- Cárdenas, J. A., Blanco, L. J., Gómez, A. y Guerrero, E. (2012). *Resolución de problemas de matemáticas y evaluación: aspectos afectivos y cognitivos. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.), Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas. Badajoz-España:DEPROFE. 2012,p.67-88*

- Escalante, S. (2015). *Método PÓLYA en la resolución de Problemas Matemáticos. Trabajo de Investigación de la Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades, Guatemala: Quetzal Tenango.*
- Correa, Y. (2012). *Universidad de Salamanca. Scopeo Monográfico No 4. E-matemáticas. [Documento en línea]. Disponible: es.slideshare.net. [Consulta: 2018, agosto 15].*
- Fuentes - Medina y Herrero (1999). *Evaluación docente: hacia una fundamentación de la evaluación. Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado. [Documento en línea]. Disponible: http://maxconn.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1224341555.pdf. [Consulta: 2019, febrero 20].*
- Flores (2000). *Educación en la Comunidad. [Documento en línea]. Disponible en: Monografias.com. [Consulta, 2019, abril 16].*
- Galeano, M. E. (2004). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa. Medellín: Fondo Editorial EAFIT.*
- Guzmán, M. (1991). *Para pensar mejor. Labor. Barcelona: España.*
- Gutiérrez, A. (2015). *Desarrollo de una estrategia pedagógica basada en el uso de herramientas de la web 2.0 para el aprendizaje significativo de la matemática en una Institución Educativa de Palmira. Universidad Nacional de Colombia. [Documento en línea]. Disponible: http://www.bdigital.unal.edu.co. [Consulta: 2018, agosto 15].*
- Leal, J. (2009). *La Autonomía del Sujeto Investigador y la metodología de investigación. Mérida Venezuela: Litorama.*
- Le Compte, M.D. (1995). *Un matrimonio conveniente: Diseño de investigación cualitativa y estándares para la evaluación de programas. RELIEVE, vol. 1, n. 1. [Revista en línea]. Disponible en: http://www.uv.es/RELIEVE/v1/RELIEVEv1n1.htm. [Consulta: 2018, marzo 16].*
- Mayer, E. R. (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición. Ediciones Paidós Ibérica, S.A. España.*
- Martínez M., M. (2009) *Nuevos Paradigmas en la Investigación Editorial Alfa. Venezuela.*
- Mednick, S. (1962). *Teoría Asociativa del Proceso Creativo. [Documento en línea]. Disponible en: https://psicologiamente.com/inteligencia/teoria-asociacionista-creatividad. [Consulta: 2018, octubre 10].*
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall*
- Parra, G. (2017). *Matemáticas como saber escolar en Colombia (1845–1906): gobierno, razón y utilidad. Pedagogía y Saberes No. 47 universidad Pedagógica Nacional Facultad de Educación. 2017, pp. 95-106. [Documento en línea]. Disponible: http://www.scielo.org.co. [Consulta: 2018, octubre 10].*
- Pérez, R. (1998). *¿Existe el método científico? Historia y realidad, vol. Ciencia para Todos. Fondo de Cultura Económica, Primera Edición.*
- Puig, L. (2008). *Resolución de problemas: 30 años después. En R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho y L.J.*
- Blanco, (2008). *Actas del XIII Simposio de la SEIEM. p.93-111. Badajoz-España.,.*
- Santos, M. (2007) *La resolución de problemas matemáticos. Trillas. México. 2007*
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving. Orlando: Academic Press Inc. 1985*
- Polya, G. (1965) *Como plantear y resolver problemas. México: Trillas.*
- Riveros V. y Mendoza M. (2005). *Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación. [Documento en línea]. Disponible en: https://produccioncientificaluz.org/index.php/encuentro/article/view/879. [Consulta: 2018, febrero 10].*
- Ronnys, V. (2012). *UPEL-IPM. Vinculación entre lo afectivo y cognitivo en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Educare. Volumen 16, Num 3, 46-60.*
- Sarmiento, M. 2007. *La enseñanza de las matemáticas y las Tic. Una estrategia de formación permanente. [Documento en línea]. Disponible: https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=8262. [Consulta: 2018, agosto 15]*

Suárez, Y. (2017). *Tecnologías web 2.0 y aprendizaje de la matemática. Una visión de su enseñanza a través de la virtualidad. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.eduqa.net/eduqa2017>. [Consulta: 2018, agosto 15].*

Schettini, P., & Cortazzo, I. (2015). *Análisis de datos cualitativos en la investigación social. Buenos Aires: Universidad Nacional de la Plata. P-31*

Universidad Turbaco (2013). *Integración de la tecnología web 2.0 en las prácticas de Enseñanza de los maestros de escuelas públicas y su Implicación transformadora: estudio de caso. [Documento en línea]. Disponible: http://ut.suagm.edu/sites/default/files/uploads/Centro-Estudios-Doctorales/Tesis_Doctorales/2013/AWSantiago.pdf. [Consulta: 2018, septiembre 8]*

Vasilachis, I. (2009). *Los fundamentos ontológicos y epistemológicos de la investigación cualitativa. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/1299/2778>. [Consulta: 2018, agosto 15].*