

MODELO DIDACTICO MEDIADO POR LAS TIC PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, SIGUIENDO EL METODO HEURISTICO DE POLYA

Sibil Esther Pacheco Ruiz

sibila24@hotmail.com

Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL

Sinopsis Educativa Revista
Venezolana de Investigación
Año 20 N° Especial
Septiembre: 2020

Recibido: Junio 2020
Aprobado: Julio 2020

RESUMEN

La resolución de problemas matemáticos es un elemento fundamental del currículo, gracias a los aportes que las matemáticas ofrecen para el desarrollo de habilidades del pensamiento de los estudiantes, lo cual les ayuda a enfrentar situaciones de la vida real. En este sentido es fundamental conocer como estas se pueden estructurar y en que se pueden apoyar para favorecer el aprendizaje. El presente estudio tiene como propósito desarrollar un modelo didáctico bajo el método heurístico de Polya mediado por las TIC para la resolución de problemas matemáticos en Educación Básica Secundaria Colombiana; la naturaleza de la investigación se enmarca en el enfoque cuantitativo, con un diseño cuasi experimental. Se estructura en las siguientes fases: Conceptualización, Diagnóstico, Diseño, Evaluación y difusión de resultados. La muestra se selecciona de manera aleatoria, son sesenta (60) estudiantes de noveno grado de Educación Básica Secundaria de la IECD Manuel Elkin Patarroyo de la ciudad de Barranquilla. En la Fase Diagnóstica, se le aplica un Pretest, tanto al grupo experimental como al grupo control. Los datos se analizaran aplicando los cálculos de la estadística descriptiva. En el diseño se propone un modelo didáctico para resolución de problemas siguiendo el método heurístico de Polya, con mediación tecnológica. Se somete a evaluación de expertos en el área, para producir el modelo didáctico definitivo; luego se pondrá en práctica el modelo didáctico; para ello se realizan jornadas de clases con mediación tecnológica, preparando para esto las salas de informática de la institución o de manera virtual. Finalmente se realizará el proceso de evaluación de la aplicación del modelo, utilizando como técnica el pos test. El análisis de los datos y las conclusiones del proyecto están supeditados a la ejecución del mismo, lo cual está en proceso.

Palabras clave:
Método heurístico de Polya,
Modelo didáctico,
TIC,
Resolución de problemas

DIDACTIC MODEL MEDIATED BY CIT FOR THE RESOLUTION OF MATHEMATICAL PROBLEMS FOLLOWING POLYA'S HEURISTIC MODEL

ABSTRACT

The mathematical resolution of problems is a fundamental element of the curriculum, thanks to the contributions that mathematics offers for the development of students' thinking skills, which help them face real-life situations. In this sense, it is essential to know how they can be structured and how they can be supported to enhance learning. The purpose of this study is to develop a didactic model under the heuristic method of Polya mediated by ICTs for mathematical resolution of problems in Colombian Secondary Basic Education. The nature of

Key-words:
Polya heuristic method,
Didactic model,
Tic,
Problem solving

the research is part of the quantitative approach, with a quasi-experimental design. It is structured in the following phases: Conceptualization, Diagnosis, Design, Evaluation and dissemination of results. The sample is selected randomly. Sixty (60) ninth grade students were selected from IECD Manuel Elkin Patarroyo in Barranquilla. In the Diagnostic Phase, a Pretest is applied to both the experimental group and the control group. The data will be analyzed applying descriptive statistics calculations. The design proposes a didactic model for problem solving following the heuristic method of Polya, with technological mediation. It is subject to expert evaluation in the area, to produce the definitive didactic model. Then the didactic model will be put into practice. For this, class sessions are held with technological mediation, preparing for this the computer rooms of the institution or in a virtual way. Finally, the process of evaluating the application of the model will be carried out, using the post test as a technique. The analysis of the data and the conclusions of the project are subject to its execution, which is in process. The key informants comprised 9 participants of the Family, School and Community courses and Non-Conventional Programs in Education of the Initial Education Specialty of the Pedagogical of Miranda. As a technique to collect the information, the in-depth interview was used. Among the most outstanding findings are: a) in Venezuela there is absence of father and mother in some families; b) there is a felt need to generate changes that point to a better society. As a result, three prepositions were generated that allowed to support the construction of the Family Re-engineering model as an alternative to family and civil re-education that allows each individual to become a better version of himself by connecting with his divinity.

UN MODÈLE DIDACTIQUE MEDIÉ PAR LES TIC POUR LA RÉSOLUTION DES PROBLEMES MATHÉMATIQUES EN SUIVANT LE MODÈLE HEURISTIQUE DE POLYA

RÉSUMÉ

La résolution de problèmes mathématiques est un élément fondamental du curriculum grâce à des contributions qu'elle offre pour le développement des compétences de la pensée des étudiants, aidant ainsi à affronter des situations de vie réelle. Dans ce contexte, il est fondamental qu'on connaisse comment elles peuvent être structurées et sur quoi elles peuvent être soutenues pour favoriser l'apprentissage. Le but de cette recherche est de développer un modèle didactique sous la méthode heuristique de Polya médié par les TIC pour la résolution des problèmes mathématiques dans l'éducation secondaire colombienne. La nature de cette recherche s'inscrit dans l'approche quantitative et une conception quasi expérimentale. Elle est structurée dans les phases suivantes : conceptualisation, diagnostique, conception, évaluation et diffusion des résultats. L'échantillon sera sélectionné aléatoirement : soixante (60) étudiants de neuvième année d'éducation secondaire de l'Institute Manuel Elkin Patarroyo à Barranquilla. Dans la phase diagnostique, un test préliminaire sera appliqué au groupe expérimental et au group témoin. Les données seront analysées en appliquant les calculs de la statistique descriptive. Dans la conception, on va proposer un modèle didactique pour la résolution des problèmes en suivant le modèle heuristique de Polya avec médiation technologique. Des experts dans

Mots-clés:

La méthode heuristique de Polya,
Modèle didactique,
TIC,
Résolution des problèmes

le domaine vont l'évaluer pour produire le modèle didactique définitif et, après, ceci sera mis en œuvre. On va réaliser des journées de cours avec de médiation technologique en préparant des salles d'information de l'institution ou de manière virtuelle. Finalement, le processus d'évaluation de l'application du modèle sera réalisé en utilisant un post-test. L'analyse des données et les conclusions du projet seront subordonnés à l'exécution du processus.

INTRODUCCIÓN

Durante muchos tiempo resolver problemas matemáticos ha constituido para los estudiantes una gran dificultad, lo cual se evidencia en las pruebas tanto internas como externas donde los resultados no han sido los mejores. Las causas pueden ser muchas, pero también se hace necesario que los docentes asuman nuevas didácticas que resulten motivadoras e innovadoras, acordes a las tendencias actuales, donde las tecnologías han invadido los sectores donde los individuos interactúan. En este sentido presentar un modelo didáctico bajo el enfoque heurístico de polya, mediado por las tics para la resolución de problemas en educación básica secundaria de Barranquilla, se constituirá en una propuesta que favorezca el aprendizaje y resolución de problemas matemáticos. Se espera con este estudio poder aportar elementos didácticos heurísticos valiosos para la resolución de problemas matemáticos, haciendo uso de las tics como elemento motivador en el aprendizaje

El fracaso de la mayoría de estudiantes en el proceso de modelación y resolución de problemas matemáticos, puede ser según castro (2007), debido a su falta de habilidad en una o varias de las etapas que se diferencian en dicho proceso, como:

1. Leer el problema y entenderlo
2. Definir o identificar las incógnitas principales de forma precisa
3. Establecer la relación entre la incógnita y los datos del problema
4. Elaborar un dibujo o diagrama.
5. Traducir matemáticamente el problema o modelar la situación.
6. Solución del problema
7. Interpretar los resultados
8. Verificar o contrastar la adecuación de los resultados obtenidos.

Desde esta perspectiva, el método heurístico de Polya representa una opción viable toda vez que ofrece un camino claro para ser aplicado en la resolución de problemas matemáticos,

dentro de lo cual se busca insertar el uso de las tecnologías como una herramienta que favorezca la competencia en los estudiantes para afrontar eficientemente el proceso.

La importancia de estudiar matemática radica en que está presente en la vida cotidiana, además es una ciencia que tiene una serie de beneficios, como favorecer el desarrollo del razonamiento y el pensamiento analítico. Para ser matemáticamente competente un individuo, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través de los lineamientos curriculares de la educación matemática, ha determinado algunos procesos generales como son, Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas, lo cual no se desliga de los 5 cinco procesos generales de la actividad matemática: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

Diferentes informes internacionales sobre educación matemática, como los Informes del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe(PISA) por sus siglas en inglés: Programme for International Student Assessment del 2003, 2006, 2009 y 2012 y el informe del Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (del inglés Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS) del 2011, muestran los pobres resultados obtenidos en matemáticas y, específicamente, en la resolución de problemas. Ello, ha sido un motivo para poner de manifiesto la importancia de la resolución de problemas de matemáticas en la enseñanza obligatoria. Estos resultados confirman la idea de Castro (2008), y Santos (2008), quienes insisten en: que los intentos realizados para enseñar a los alumnos, de primaria y secundaria, estrategias generales de resolución de problemas no han tenido éxito.

En Colombia los resultados de las pruebas externas que se aplican para verificar los desempeños de los estudiantes en el área de matemática, no han sido muy diferentes, especialmente desde el año 2014 hacia atrás. En la del 2016, la prueba PISA los estudiantes colombianos lograron en conjunto una puntuación de 390 frente a los 423 de Chile y los 408 de México, 14 puntos más que en 2012. Se superó así el puntaje de Brasil con 377 y se igualó a Perú, Líbano e Indonesia. Frente a estos datos positivos, la OCDE

alerta que el 66 % de los estudiantes de Colombia no alcanzan los objetivos mínimos en esta materia, frente al 23 % del resto de estados miembros que tampoco lo logra.

En las pruebas SABER de 3°, 5° y 9° las cuales contribuyen al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana mediante la realización de evaluaciones aplicadas periódicamente para monitorear el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes de esos grados, han ido avanzando en los promedios obtenidos en los últimos años como lo muestra un informe de la revista semana del 4 de marzo del 2017, donde se afirma que alumnos de noveno obtuvieron buenos resultados, pues históricamente obtienen puntajes bajos.

Informes como los de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) por sus siglas en inglés (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) referenciados por García (2011), en su artículo *modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad educacional*, han advertido, desde hace más de veinte años, que el conocimiento se convertirá en el elemento central para la nueva sociedad, incluso en el ámbito de la reproducción material de vida, obligando a la humanidad a desarrollar sus capacidades de innovación y creatividad, (CEPAL-UNESCO, 1992). En este marco el papel de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) será determinante para generar mayores posibilidades para la comunicación y el diálogo intercultural (Hopenhayn, 2002), generando mayores posibilidades y condiciones de igualdad simbólica, revirtiéndose, así, la posición de rezago o de subordinación que las sociedades latinoamericanas presentan hoy frente al mundo industrializado, esto para ir acorde a las características de la sociedad del conocimiento. Surge la siguiente pregunta para la presente propuesta de investigación:

¿Un modelo didáctico bajo el método heurístico de Polya, mediado por las TIC, favorecerá la resolución de problemas matemáticos en la Educación Básica Secundaria Colombiana?

Objetivos de Investigación

Objetivo General

Generar un modelo didáctico bajo el método heurístico de Polya mediado por las TIC para la resolución de problemas matemáticos en Educación Básica Secundaria Colombiana.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar el nivel de aprendizaje en resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de educación básica secundaria.

- Establecer los elementos teórico-práctico que fundamentan un modelo didáctico bajo el método heurístico de Polya, mediado por las TIC, para la resolución de problemas matemáticos en Educación Básica Secundaria

- Estructurar un modelo didáctico bajo el método heurístico de Polya, mediado por las TIC para la resolución de problemas matemáticos en Educación Básica Secundaria.

- Implementar el modelo didáctico bajo el método heurístico de Polya, mediado por las TIC para la resolución de problemas matemáticos en Educación Básica Secundaria.

- Verificar la efectividad del modelo didáctico bajo el método heurístico de Polya, mediado por las TIC para la resolución de problemas matemáticos en Educación Básica Secundaria.

SUSTENTOS TEÓRICOS

El Problema Matemático

Las actividades pedagógicas encaminadas a identificar y resolver problemas potencian el desarrollo de habilidades cognitivas de los estudiantes, es por esto que se hace necesario tener una idea clara de lo que se entiende por problema. Para Sánchez (1995), un problema es una situación que presenta dificultad y que no tiene solución inmediata; por su parte, Alonso (2001), define:

El problema como una situación matemática desde la que se consideran elementos como: objetos, características de esos objetos y relaciones entre ellos; estos se agrupan de acuerdo a las condiciones y

exigencias de tales elementos, de modo que el resolutor considere la necesidad de responder a las exigencias o interrogantes, valiéndose para operar de su base de conocimientos y experiencias (p.52).

Resolución de Problemas

Salvat (1990), en el artículo *la enseñanza de estrategias de resolución de problemas mal estructurados*, se habla de la definición de la resolución de problemas como una importante actividad cognitiva que ha sido reconocida desde hace tiempo por la teoría y la práctica educativas. Carr (1989), citado por Rodríguez, (2005), afirma que: "Resolver un problema es el proceso de aplicar el conocimiento previamente adquirido a las situaciones nuevas y no familiares" (p. 471); según el autor, el resolutor debe disponer de los medios necesarios para resolver el problema, pero no puede tratarse de problemas que comprueben simplemente que se posee un conocimiento inerte, sino que deben implicar una transferencia del mismo.

a) Modelo De G. Pólya: éste es uno de los modelos más básicos pero que contiene elementos esenciales al resolver problemas como son: aceptar y comprender las condiciones del problema, planificar su solución, llevar a cabo el plan proyectado, comprobar y verificar su solución (Pólya, 1984). Este modelo centra el interés en: (a) recursos heurísticos para abordar el problema como analogías, inducciones, generalizaciones, entre otros; (b) estrategias meta-cognitivas que se refieren a la conciencia mental de las estrategias necesarias para resolver un problema, para planear, monitorear o controlar el proceso mental de sí mismo; y, (c) sistema de creencias: referido a las concepciones relacionadas con la matemática y con su naturaleza.

La Heurística en la resolución de problemas

Este término se usa actualmente en muchas áreas, así se define la heurística como un arte, técnica o procedimiento práctico o informal, para resolver problemas de esta manera Menna (2013), la define de manera amplia e intuitiva pero conservando su origen como: "Todo elemento que ayuda al investigador en la tarea de resolver un problema ya sean estos los de construir una hipótesis o de evaluar las diferentes etapas de construcción de la hipótesis"(p.69).La heu-

rística aporta elementos que ayudan a la construcción de pasos que guían el procesos de resolución de un problema.

Mediación Tecnológica en el Proceso Didáctico-Herramientas Tecnológicas

Al hablar de herramientas tecnológicas el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM 2000), por sus siglas en inglés, citado por Santos (2006), reconoce que un factor importante en el crecimiento y evolución de las matemáticas y el aprendizaje, es el poder que ofrece el empleo de distintas herramientas tecnológicas en la resolución de problemas y comprensión de las ideas matemáticas. De hecho, el NCTM (2000), identifica el uso de la tecnología como un elemento esencial que debe sustentar las propuestas curriculares, al respecto (Boude y Ruiz 2008), muestran como las computadoras y las calculadoras cambian lo que los estudiantes pueden hacer con las representaciones convencionales y expanden el conjunto de representaciones con las que pueden trabajar y mencionan la importancia que estas tienen dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La aparición de las TIC ha cambiado la manera y los modos de enseñanza de todas las áreas del conocimiento. De este modo Sordo (2005) referencia a Insa y Morata (1998) para indicar que, si hay un campo en el que el desarrollo de las TIC se atisba como una gran revolución, éste es el campo de la formación. Lo anterior brinda la posibilidad de encontrar en las TIC nuevas alternativas para favorecer la enseñanza aprendizaje.

Fundamentación Teórica de un Modelo Didáctico

Medina (2003), c. p Mayorga y Madrid (2010), argumental que un modelo es una reflexión anticipadora, que emerge de la capacidad de simbolización y representación de la tarea de enseñanza-aprendizaje, que los educadores han de realizar para justificar y entender la amplitud de la práctica educadora, el poder del conocimiento formalizado y las decisiones transformadoras que están dispuestos a asumir. Su doble vertiente: anticipador y previo a la práctica educativa, le da un carácter de preacción interpretativa y estimadora de la pertinencia de las acciones formativas; a la vez que su visión de postacción nos facilita, una vez

realizada la práctica, se debe adoptar la representación mental más valiosa y apropiada para mejorar tanto el conocimiento práctico como la teorización de la tarea didáctica.

Lo anterior permite entender que los modelos, ayudan a representar de manera esquemática y secuencial lo que se quiera hacer y alcanzar para facilitar un determinado conocimiento.

MARCO METODOLÓGICO

Balestrini (2006), señala que el marco metodológico es: "Un conjunto de procedimientos lógicos, tecno-operacional implícito en todo proceso de investigación. Que permite descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos, a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados" (p. 125).

En la presente investigación se asumirá el enfoque cuantitativo, que de acuerdo a Bonilla y Rodríguez (2005), se caracteriza por pretender ser objetiva, deductiva, uso de estadística inferencial y tener el control de las variables estudiadas para poder llegar a realizar generalizaciones a partir de los hallazgos.

La investigación será de tipo explicativo, es decir van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar porque ocurre un fenómeno en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas. Hernández, Fernández y Baptista. (2006). En el caso de este estudio se busca hallar razones efectivas que expliquen la incidencia que tiene un modelo didáctico para la resolución de problemas matemáticos bajo el método heurístico de Polya mediado por las TIC.

El diseño de la investigación es experimental en un estudio cuasi experimental con un grupo control, con el fin identificar en qué medida el modelo que se propondrá contribuye al desarrollo de las competencias de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la Básica Secundaria colombiana. Para esto se recolectarán datos a través de la aplicación pre-post de una prueba, que será validar el período de investigación, tanto a los grupos en donde se

realice la intervención como al grupo control.

En palabras de Hernández, Fernández y Baptista (2006), en los diseños cuasiexperimentales los sujetos no son asignados al azar a los grupos, ni emparejados; sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera cómo se forman fueron independientes o aparte del experimento). Esto implica analizar las características de estos grupos. Los grupos intactos, serán los cursos de noveno grado de la IECD Manuel Elkin Patarroyo de la ciudad de Barranquilla.

Fases de la investigación

1. Conceptualización: se definirá el problema, se elaborará el marco teórico y conceptual.
2. Diagnóstico: se aplicará un pretest, tanto la grupo control como al experimental.
3. Diseño: Se creará un modelo didáctico siguiendo el método heurístico de G. Polya mediado por las tics.
4. Validación del modelo: Se evaluará confiabilidad, validez y objetividad, a través de expertos en el área de la matemática y su enseñanza, se efectuará la corrección del mismo, para producir el modelo didáctico definitivo. Se aplicara una prueba piloto a una pequeña muestra de 15 estudiantes de noveno grado.
5. Ejecución del modelo: Para ello se realizarán jornadas de clases con mediación tecnológica preparando para esto las salas de informática de la institución o se podrá desarrollar también de manera virtual.
6. Análisis de datos: Se analizarán aplicando cálculo de la estadística descriptiva a los datos por variables.
7. Evaluación y difusión: Se analizarán y difundirán los resultados de la evaluación de la aplicación del modelo didáctico utilizando como técnica el postest.

Esta investigación cuenta con una población de ciento cincuenta (150) estudiantes de básica secundaria de la ciudad de Barranquilla, ubicada en el sur occidente de la ciudad, son sectores vulnerables, con muchos problemas sociales en el entorno familiar y social. De acuerdo con Arias (2006), una población, o en términos más precisos población objetivo: "Es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclu-

siones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p.81).

Todo estudio necesita una muestra, al respecto Arias (2006), expresa: “Es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p. 83). Para efecto de esta investigación, en la muestra se escogerán sesenta (60) estudiantes correspondientes a dos (2) cursos del grado noveno de educación básica secundaria de la IECD Manuel Elkin Patarroyo de la ciudad de barranquilla, uno será el grupo experimental y el otro el grupo control son estudiantes cuyas edades oscilan entre los trece (13) y los quince (15) años de edad, pertenecerán a un sector vulnerable de la ciudad, pero evidencian interés por participar activamente en su formación, por ello poseen potencialidades y habilidades para desarrollar su proceso de aprendizaje.

Después de aplicar un instrumento se debe hacer la recogida de datos. Según Tejada (1997), define la recogida de datos como: “Las fases más trascendentales en el proceso de investigación científica” (p. 95). Es decir uno de los es fundamental en una investigación, ya que de ella se toma la información que va ser analizada y posteriormente divulgada; de esta manera, la investigación utilizará la técnica de pre test, para diagnosticar el nivel de aprendizaje en resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de educación básica secundaria y postest para verificar la efectividad del modelo didáctico bajo el método heurístico de Polya, mediado por las TIC para la resolución de problemas matemáticos en Educación Básica Secundaria.

Hernández, Fernández y Baptista (2006), define el instrumento como: “Aquel que registra datos observables que representan verdaderamente a los conceptos o variables que el investigador tiene en mente” (p. 242). Da a entender que el instrumento ayuda al investigador a tener clara la realidad de los sujetos; es decir, acerca al investigador a las variables que se van estudiar.

Todo instrumento de recolección de datos debe tener: validez y confiabilidad; con la validez se determina la revisión de la presentación del contenido, el contraste de los indicadores con los ítems que miden las variables correspondientes. Se estima la validez como el hecho de que una prueba sea de tal mane-

ra concebida, elaborada y aplicada y que mida lo que se propone medir. Tejada (1995), expresa la validez como: “El grado de precisión con que el test utilizado mide realmente lo que está destinado a medir” (p. 26). Es decir, la validez consiste darle sentido a un propósito. En el caso de la presente investigación los instrumentos de recolección de la información se validaran por expertos en el tema de estudio.

La confiabilidad se determinará por el coeficiente Alfa Cronbach, la cual se aplicara en el instrumento contenido de la escala tipo Likert. Para determinar la confiabilidad de dicho instrumento se aplicará una prueba piloto. Hurtado (2008), expresa que: “La prueba piloto constituye un proceso para conocer el nivel de consistencia del instrumento” (p. 72). Para ello se aplicará a varias personas con la mismas características de la población objeto de estudio para verificar su confiabilidad.

Las técnicas son definidas por Hurtado (2008) como: “La aplicación de un conjunto de estrategias y técnicas que le permitan al investigador obtener el conocimiento que estaba buscando a partir del adecuado tratamiento de los datos recogidos” (p.181). Esta teoría guiará los procesos para obtener los datos, los cuales serán sometidos al proceso técnico que permitirá resumirlos y recontarlos, a través de la organización, codificación y el tratamiento estadístico. Los datos se analizarán de forma cuantitativa, a través de la estadística descriptiva, considerando la puntualidad obtenida, se representaran en tablas y gráficos. Usando análisis inferencial invariado. Contraste de relación entre dos variables o grupos de observaciones (análisis de tablas de contingencias, contraste de medias)

Los resultados de la investigación están supeditados a la aplicación del modelo didáctico el cual incluirá las pautas heurísticas metodológicas para la resolución de problemas, aportadas por Polya, a un grupo denominado, grupo experimental; este se compara con otro denominado grupo control, al cual no se le aplicará ningún tipo de intervención. Se espera que inicialmente los grupos control y experimental en el pre test muestren como inician el proceso. Se harán unas tablas aplicando la estadística descriptiva para explicar los porcentajes de los resultados encontrados antes de dicha intervención, para realizar las frecuencias en las distintas variables de estudio tanto en el pre- test como en el post- test.

El pos test se aplicará después de haber implementado el modelo didáctico, para lo cual se espera que los estudiantes mejoren el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, y que haya diferencias significativas entre el grupo experimental y grupo control con relación a este conocimiento, comprobando que un modelo didáctico aplicado con mediación tecnológica mejorará el aprendizaje de la resolución de problemas. Con más argumentos que si se hace de manera tradicional con tablero y marcador solamente.

Para verificar lo anterior se utilizará el Test de Análisis de Varianza (ANOVA), esta prueba se considera como una extensión de la prueba t porque compara las medias de los diversos niveles de la variable independiente, y como sucede con la prueba t, la hipótesis nula radica en que las medias no difieren.

También se utilizará una prueba T de Student para muestras relacionadas, la cual compara las medias de dos variables de un solo grupo. Los grupos están formados por las mismas personas y se contesta a la pregunta en dos momentos distintos del tiempo, para determinar la significancia de los resultados. Estos análisis se deben realizar con una confiabilidad del 95%. La hipótesis planteada se rechaza cuando el valor de significancia es inferior al nivel establecido de 0.05.

REFLEXIONES FINALES

Para dar respuesta a los objetivos planteados en el estudio, se hará el análisis de los datos recolectados utilizando la estadística descriptiva especificada arriba. Se espera que los resultados de esta investigación, arrojen datos significativos que permitan demostrar que la implementación de un modelo didáctico para la resolución de problemas matemáticos bajo el método heurístico de Polya mediados por las TIC, fue efectiva en aquellos grupos en los cuales se implementará el modelo. Por lo que se espera que en los grupos donde no se aplique el modelo, el efecto no sea tan significativo.

Lo anterior brindará herramientas valiosas a los estudiantes para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en términos de nuevas formas de llevar a cabo metodologías, acordes a las tendencias actuales, más creativas, innovadoras, facilitadoras y más visuales. Es así que la implementación

de las TIC en los contextos educativos puede generar beneficios para los, estudiantes, docentes y la comunidad educativa en general.

El aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos como bien se ha explicado, se les dificulta a los estudiantes, se espera que con la implementación de este modelo puedan ver de manera diferente este aprendizaje y resulte más favorable para ellos.

El modelo propuesto responde con las políticas del actual gobierno en cuanto a la implementación de las TIC en la educación, por lo cual se ve conveniente proponerlo a la Secretaría de Educación de la región, para conseguir cambios significativos en la educación del Caribe colombiano. Con miras a responder a resultados favorables en las pruebas que hacen los estudiantes, liderados por el Instituto Colombiano para el Fomento De La Educación Superior (ICFES).

REFERENCIAS

- Alonso, I. (2001). *La resolución de problemas matemáticos. Una alternativa didáctica centrada en la representación. Tesis de Doctorado no publicada, Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel F. Gran", Universidad de Oriente. Cuba.*
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación introducción a la metodología científica. Quinta edición. Editorial Episteme. Caracas. Venezuela.*
- Boude F y Ruiz M. (2008). *Las TIC: Propuesta para el aprendizaje de enfermería basado en problemas. Universidad de La Sabana.*
- Balestrini, M. (2003). *Cómo se elabora un proyecto de investigación. Editorial Consultores Asociados. Venezuela: Caracas.*
- Begoña, Gros S. (1990). *La enseñanza de estrategias de resolución de problemas mal estructurados. Universidad de Barcelona. Revista de Educación, 293 (1990). págs. 415-433.*
- Bonilla, E. & Rodríguez, P. (2005). *Más allá del dilema de los métodos. Colombia: Editorial Nomos S.A.*
- Castro, E. (2007). *Resolución de Problemas. Ideas, tendencias e influencias en España. En Camacho, M; Blanco, LJ (Eds.): Investigación en Educación Matemática XII. España: lugar; SEIEM, 2008, pp. 113-140.*
- CEPAL-UNESCO.(1992). *Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad. [Documento en línea]. Disponible: http://www.egeneros.org.mx/admin/archivos/lec_equida.pdf contemporánea. [Consulta: 2018, noviembre 22].*

Título **Modelo Didactico Mediado Por Las Tic Para La Resolución De Problemas Matemáticos, Siguiendo El Metodo Heuristico De Polya**

- García, J. (2011). *Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad*. Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación. Costa Rica.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M.P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill Educación.
- Hopenhayn, M. (2002). *El reto de las identidades y la multiculturalidad*. Pensar Iberoamérica. Revista de la Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. [Documento en línea], Disponible :<http://www.oei.es/pensariberoamerica/ric00a01.htm>. [Consulta: 2018. Noviembre 19].
- Hurtado, J. (2004). *Metodología de la investigación guía para la comprensión holística de la ciencia internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid España: Santillana. La Habana.
- Insa, D. y Morata, C. (1998). *Multimedia e Internet*. Ed. Paraninfo, Madrid.
- Mayorca, M y Fernández, D. (2010). *Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Universidad de Málaga.
- Menna, S. (2013). *Heurística y metodología de la ciencia*. Mundo Siglo XXI, revista del CIECAS-IPN ISSN 1870-2872, Núm. 32, Vol. IX, 2014, pp. 67-77.
- Pérez y Ramírez (2011). *Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos*. Fundamentos teóricos y metodológicos. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas.
- Pérez, J. G. (2001). *Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes*. RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 4(2), 129-160.
- PISA (2012). *Assessment and Analytical Framework Mathematics, PISA 2102 evaluación y marco analítico (1)* 23-58 doi: 10.1787/9789264190511.
- Polya, G. (1969). *Cómo plantear y resolver problemas*. D.F, México: Trillas.
- Rodríguez, E. (2005). *Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico*. Universidad complutense de Madrid.
- Sánchez Jiménez, J. M. (1995). *Comprender el enunciado. Primera dificultad en la solución de problemas*. Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales, 2(5), 37-45.
- Santos, L. (2007). *La Educación Matemática, resolución de problemas, y el empleo de herramientas computacionales*. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, IPN. México.
- Santos, L. (2007). *La Resolución de Problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos*. México: Trillas, 2007.
- Sordo, J (2005). *Estudio de una estrategia didáctica basada en nuevas tecnologías para la enseñanza de la geometría*. Universidad Complutense de Madrid.
- Tejada, J. (1997). *Proceso de investigación científica*. Barcelona. E.U.I. Santa Madrona ISBN 84-7664574-0.