

ARTÍCULO CIENTÍFICO
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**Estrategias metodológicas en la mejora de resolución de
problemas matemáticos de la Escuela Particular “Los Sauces”**

***Methodological strategies in the improvement of solving
mathematical problems at the “Los Sauces” School***

Sánchez Hurtado, Lorena Marisol^I; Valencia Núñez, Edison Roberto^{II}

^I loresanchez19@gmail.com, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato, Ecuador.

^{II} edisonvalencia@uta.edu.ec, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

Recibido: 13/12/2020

Aprobado: 05/01/2021

Como citar en normas APA el artículo:

Sánchez Hurtado, L. M., & Valencia Núñez, E. R. (2021). Estrategias metodológicas en la mejora de resolución de problemas matemáticos de la Escuela Particular “Los Sauces”. *Uniandes Episteme*, 8(2), 262-276.

RESUMEN

La investigación plantea la aplicación de estrategias metodológicas para el fortalecimiento de las habilidades en la resolución de problemas, utilizando el método de Pólya. A partir de un diagnóstico realizado, se pusieron en evidencia las dificultades que presentaban los estudiantes del quinto grado de la Unidad Educativa Los Sauces en la resolución de problemas. A partir de la situación problemática planteada en este estudio se formula el problema de investigación: ¿Cómo mejorar el nivel de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del quinto año de la Escuela de Educación Básica “Los Sauces”? Para resolver esto se tiene como objetivo, aplicar una estrategia metodológica que contribuya a la mejora en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de la Escuela de Educación Básica “Los Sauces”, basada en el método de George Pólya como metodología transformadora del aprendizaje y la comprensión de los estudiantes. Se utiliza el paradigma sociocrítico, ya que, partiendo de una situación real, se desea transformar la misma a través la práctica, siendo este un diseño dialéctico. Es una investigación aplicada, descriptiva y explicativa, con un enfoque mixto: cualitativo y cuantitativo. El resultado es la creación de una metodología, que ayuda al estudiante a comprender, de forma guiada, como interpretar y

resolver un problema matemático paso a paso, brindando la posibilidad de mejorar sus habilidades y perderle el temor a la materia en sí, permitiendo enfrentar nuevos retos a lo largo de toda su vida escolar y profesional.

PALABRAS CLAVE: Resolución de problemas; estrategias metodológicas; método de Pólya.

ABSTRACT

The research proposes the application of methodological strategies to strengthen skills in problem solving, using the Pólya method. Based on a diagnosis carried out, the great difficulties that the fifth-grade students of the Los Sauces Educational Unit presented in solving problems became evident. From the problematic situation raised in this study, the research problem is formulated: ¿How to improve the level of mathematical problem solving in fifth-year students of the "Los Sauces" Basic Education School? To solve this, the objective is to apply a methodological strategy to improve the resolution of mathematical problems in students of the School of Basic Education "Los Sauces", based on the method of George Pólya as a pedagogical strategy. The socio-critical paradigm is used, starting from a real situation, it is desired to transform it through practice, being a dialectical design. It is an applied, descriptive and explanatory research, with a mixed approach: qualitative and quantitative. The result is the creation of a methodology, which helps the student to understand, in a guided way, how to interpret and solve a mathematical problem step by step, offering the possibility of improving their skills and losing their fear of the matter itself, allowing them to face new challenges throughout their school and professional life.

KEYWORDS: Problem resolution; methodological strategies; Pólya method.

INTRODUCCIÓN

La disciplina de Matemáticas presenta muchos problemas entre los estudiantes en todos los niveles de enseñanza. La resolución de problemas es de las competencias que mayores dificultades exhibe, ya que los estudiantes no tienen las habilidades necesarias para interpretar matemáticamente las situaciones reales planteadas y no logran establecer las relaciones existentes entre la pregunta y los datos

Según los autores Meneses Espinal & Peñaloza Gelvez (2019), Pólya en el año 1981 dice que las matemáticas no son para nada populares en las escuelas. Los docentes del área de matemáticas en todos los niveles, han observado que los estudiantes no tienen herramientas para comprender e interpretar de manera adecuada los problemas matemáticos que se les presentan. Esto está dado porque su atención está centrada en la aplicación de los métodos matemáticos o algoritmos que les permitan encontrar la solución del problema o en la

búsqueda del resultado final, sin tener una estrategia metodológica que les dé la forma de desarrollar una competencia interpretativa (Díaz Lozada & Díaz Fuentes, 2018)

Todos los autores de forma general plantean en que una de las causas principales de las dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas, está dada porque el profesor fija su atención en el cumplimiento de los contenidos establecidos en los diferentes niveles, aunque el objetivo principal de enseñar la Matemática es desarrollar el pensamiento. Esto es posible alcanzarlo si se aplican tareas donde el estudiante pueda crear y resolver problemas (Ayllón, Gómez, & Ballesta Claver, 2016).

La escuela particular Los Sauces, se encuentra en el Cantón Ambato, provincia de Tungurahua, cuenta con 210 estudiantes y una planta de 12 profesores. En el quinto grado, estudian 24 estudiantes. Estos alumnos presentan grandes deficiencias en la resolución de problemas matemáticos, debido, entre otras cosas a la forma anticuada y monótona de impartir las clases. Se presenta el contenido de la materia sin tener en cuenta el nivel de conocimiento previo necesario para abordar las temáticas de la misma, produciendo confusión y vacíos en el proceso de aprendizaje, con la inhibición de los mismos y no desarrollando su metacognición.

Además de lo antes planteado, los estudiantes no tienen la base requerida para enfrentar la solución de problemas ni los hábitos de estudio necesarios, para afrontar los nuevos contenidos. Estos carecen de los conocimientos y habilidades obligatorias para enfrentar la aplicación de los contenidos que se imparten en el quinto grado a la resolución de situaciones prácticas de la vida real. Por otro lado, no cuentan con espacios donde puedan confrontar y analizar, después de efectuar los procesos evaluativos, donde pueden tener la oportunidad de solventar las deficiencias que afrontan al ejecutar las diferentes evaluaciones.

El problema a resolver en esta investigación, consiste en responder la pregunta: ¿Cómo mejorar el nivel de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del quinto año de la Escuela de Educación Básica “Los Sauces”?

A partir de todo lo mencionado anteriormente se desarrolla esta investigación, cuyo objetivo es aplicar una estrategia metodológica que contribuya a la mejora en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de la Escuela de Educación Básica “Los Sauces”, basada en el método de George Pólya como metodología transformadora del aprendizaje y la comprensión de los estudiantes.

El tema es de importancia en la comunidad educativa de la Escuela de Educación Básica “Los Sauces” del cantón Ambato, al no existir una metodología que ayude a los profesores a elevar las habilidades en la resolución de problemas por parte de los estudiantes. Según Muñoz Escalona, Arnal Bailera, Beltrán Pellicer, Callejo de la Vega, y Carrillo Yanez (2017) se debe iniciar en el análisis de la relación que se da entre el uso de estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico. El autor además expresa que las dificultades se dan por el diseño de

la enseñanza. Presentado de esta manera, las dificultades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes, producen confusión, vacíos en el conocimiento y desinterés en los estudiantes, por utilizar estrategias metodológicas anticuadas y monótonas.

Según Martínez Minda (2018) las estrategias metodológicas influyen directamente en el aprendizaje significativo de los estudiantes en el momento de darse el proceso de enseñanza – aprendizaje. Así también, Lamana Selva & De la Peña (2018) determinaron en un grupo de estudiantes como se veía este influenciado por el estilo de afrontamiento ante los distintos inconvenientes dados en el aula de clases con los estudiantes y los docentes. Consecuentemente, los resultados tuvieron implicaciones educativas para potenciar el rendimiento en matemáticas.

El trabajo pedagógico se debe centrar en el aprendizaje, más que en la enseñanza y exige desarrollar estrategias pedagógicas diferenciadas y adaptadas a los distintos ritmos y estilos de aprendizajes de un alumnado heterogéneo, enriqueciendo el trabajo actual con diferentes actividades basadas en la exploración, búsqueda de información y construcción de nuevos conocimientos por parte de los alumnos, tanto individual como colaborativamente y en equipo. (CPEIP Colegio Hebreo Dr. Jaim Weitzman, s.f.)

La estrategia que más se acerca al cumplimiento del objetivo del trabajo investigativo, como vía de solución, es la Metodología de Pólya, la que fue implementada por George Pólya en 1965. Varios autores han estudiado esta estrategia y la han aplicado, llegando a comprobar su efectividad. Mediante su característica innovadora, provee estrategias metodológicas para resolución de problemas matemáticos que no son empleadas comúnmente, las que mejoran el proceso de aprendizaje y despiertan la metacognición de los estudiantes en el aula de clases.

Finalmente, los aportes del trabajo, estarán dados en el ámbito pedagógico, al centrarse en el mejoramiento del proceso de enseñanza- aprendizaje, tratando de superar las dificultades presentes, en las temáticas de la asignatura Matemática, siendo más específicos en la resolución de problemas matemáticos.

El proceso de enseñanza aprendizaje, como su nombre lo indica es una combinación de enseñar y aprender. Tiene como propósito esencial favorecer la formación integral de la personalidad del educando, constituyendo una vía principal para la obtención de conocimientos, patrones de conducta, valores, procedimientos y estrategias de aprendizaje. En este proceso el estudiante debe apropiarse de las leyes, conceptos y teorías de las diferentes asignaturas que forman parte del currículo de su nivel y al mismo tiempo al interactuar con el profesor y los demás estudiantes se van dotando de procedimientos y estrategias de aprendizaje, modos de actuación acordes con los principios y valores de la sociedad; así como de estilos de vida desarrolladores (Campos Perales & Moya Ricardo, 2011).

Cuando el proceso de enseñanza aprendizaje, tiene énfasis en lo instructivo, este no conlleva a formar en los estudiantes modos de aprendizajes activos. Es recomendable que el profesor encamine su preparación hacia estrategias desarrolladoras autónomas para alcanzar un aprendizaje independiente y creativo. El docente debe tener muy claro que el alumno es educado para el trabajo, haciendo uso de la ciencia como herramienta fundamental, para realizar con más eficiencia su labor y teniendo presente que con esta actividad debe satisfacer sus necesidades. Por esta razón muchos autores le atribuyen una gran importancia a la enseñanza desarrolladora y personalizada. Plantean que ésta lleva a que el estudiante se concentre en la construcción de su propio aprendizaje.

Aquí se puede observar que el modelo de enseñanza aprendizaje desarrollador, puede ser muy adecuado, para que los estudiantes creen habilidades en la resolución de problemas. Mediante este modelo los estudiantes pueden desplegar toda su creatividad para desarrollar las habilidades necesarias que permitan dar solución a problemas de la vida real, mediante métodos matemáticos. Los docentes aquí pueden propiciar en sus alumnos, el desarrollo de toda su inteligencia creativa.

Es conocido que la resolución de problemas requiere que los estudiantes adquieran ciertas habilidades tales como: análisis de los datos a partir de la lectura del planteamiento, deben ser capaces de identificar la información relevante, elaborar un plan para su solución, poder aplicar correctamente los algoritmos y analizar los resultados (Pérez & Ramírez, 2011).

La enseñanza de resolución de problemas en la educación inicial, generalmente se lleva a cabo a través de la resolución de ejercicios. En otras ocasiones, donde realmente se enfrentan situaciones problemáticas, estas son sacadas de los libros de textos, sin contextualización alguna y por tanto alejadas de la realidad. Cuando a los estudiantes se les presentan problemas donde las estrategias para resolverlos no son manifiestas, esto lleva a que exista una interpretación errónea del problema (Bedoya Hechevarría & Ospina Sánchez, 2017).

El propósito de una estrategia pedagógica es que los estudiantes interactúen con el profesor o con sus propios compañeros de clase, en las actividades que se realizan. En esta interacción los estudiantes desarrollan sus conocimientos. Las estrategias pueden estar basadas en la realización de talleres, en los que los estudiantes trabajan en grupo con la intención de investigar sobre diferentes problemáticas del entorno.

Para resolver problemas es vital tener en cuenta el aprendizaje significativo, pues este hace que el alumno sea un procesador eficaz de la información. El aprendizaje significativo es la adquisición de significados nuevos. Se entiende como el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. (Nieva Chaves & Martínez Chacón, 2019)

Para la correcta resolución de problemas, es necesario que el estudiante, además de comprender los contenidos que se le imparten en el grado que cursa, tenga claros los conocimientos previos. También hay que tener en cuenta los diferentes procesos que modifican las estructuras actuales, para favorecer la asimilación de la nueva información, facilitando un lugar al conocimiento (Nieva Chaves & Martínez Chacón, 2019).

El profesor se debe actualizar y capacitar de forma permanente. El docente no solo debe dominar su disciplina, si no también debe estar motivado, ser un buen planificador y estructurar y diseñar las diferentes actividades a realizar dentro y fuera del aula por parte de los alumnos.

MÉTODOS

En las investigaciones educativas se escoge el enfoque o idea que adopta el investigador, bajo la influencia de diferentes corrientes filosóficas, para resolver un determinado problema. Este enfoque tiene carácter ontológico, el que se determina por cómo se comprende la realidad investigada, epistemológico, que se expresa en el enfoque que se asume ante lo que se investiga y metodológico, caracterizado por las formas, procedimientos y vías que se tienen en cuenta en el estudio que se realiza. Existen diversas concepciones de los paradigmas en investigación educativa, pero el criterio de clasificación que más se observa en la literatura se basa en tres criterios fundamentales: positivista, interpretativo y sociocrítico. (Hernández León & Coello González, 2020)

En esta investigación se utiliza el paradigma sociocrítico, ya que, a partir de una situación real, se desea transformar la misma a través la práctica. El problema de estudio se desarrolla al interior de un grupo, donde se discute la situación inicial. Es un diseño dialéctico, pues se genera a partir de una situación real, se va cambiando en el tiempo y se va transformando en un proceso con forma de espiral.

Cualquier investigación, en sus diferentes formas y campos, tiene relación con las formas de razonamiento. El razonamiento se conforma a partir de elementos de orden teórico-conceptuales, de perspectivas analíticas-interpretativas y, primordialmente, de los modos de vivir y habitar el mundo. Se reconocen tres diferentes tipos de razonamiento: técnico, práctico y científico. (Bisquerra Alzina, 2009; Velázquez Perea, 2017).

Esta investigación es aplicada, descriptiva y explicativa, con un enfoque mixto: cualitativo y cuantitativo. Aplica los principios de la didáctica y los procesos de enseñanza aprendizaje aplicando una metodología para la resolución de problemas en estudiantes del quinto grado de la enseñanza básica elemental.

Una estrategia pedagógica que se considera adecuada para la resolución de problemas es el Método de Cuatro Pasos de Pólya. George Pólya nació en Hungría en 1887. Se graduó de

Doctor en la Universidad de Budapest abordando temas de probabilidad. Su enseñanza destacaba, de una manera significativa, el proceso de descubrimiento, por sobre la realización de ejercicios. Para motivar a sus estudiantes en la resolución de problemas, generalizó una metodología descrita de la siguiente manera: (Saucedo Fernández, Espinosa Carrasco, & Herrera Sánchez, 2019)

1. Entender el problema.
2. Configurar un plan
3. Ejecutar el plan
4. Mirar hacia atrás

Pólya en su libro "Cómo Plantear y Resolver Problemas", publicado en el año 1945 y traducido al español en 1965, presenta como abordar cada uno de estos pasos. Con la utilización de este método se busca que el estudiante halle la solución correcta al problema, siguiendo una secuencia de pasos o procedimientos y además que haga uso de los conocimientos adquiridos y las habilidades del pensamiento que se requieren para obtener la respuesta correcta.

Para desarrollar el primer paso y entender el problema es necesario comprender el enunciado. Los estudiantes deben entender de forma clara lo que se pretende resolver, antes de plantear cualquier alternativa de solución. Aquí el estudiante debe identificar si en el problema están los datos suficientes para poder resolverlo y distinguir la información irrelevante.

En el desarrollo del paso dos, donde se configura el plan, es necesario que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos, siendo lo suficientemente creativos para confeccionar una estrategia que permita hallar las operaciones, que se requieren para dar solución al problema. Las tácticas utilizadas en este paso pueden ser el ensayo y error, estudiar un problema parecido, pero con menor complejidad, usando diagramas, hacer una lista, entre otros.

Para ejecutar el plan, es necesario que el alumno implemente las estrategias que planteó anteriormente para dar solución el problema. Pólya plantea que se debe fijar un espacio de tiempo adecuado para llevar a cabo el plan. El profesor tiene que guiar todo el proceso mediante la realización de preguntas

El último paso, mirar hacia atrás, tiene mucha importancia. El estudiante debe examinar su respuesta y certificar no haber errado en algún paso, comprobando la solución final.

Las estrategias pedagógicas son una serie de procedimientos que realiza el docente con la finalidad de facilitar la formación y el aprendizaje de los alumnos, mediante la implementación de métodos didácticos, que ayuden a mejorar el conocimiento, de manera que estimule el pensamiento creativo y dinámico del estudiante (Toala Zambrano, Loor Mendoza, & Pozo Camacho, 2018)

La población a estudiar es de 24 estudiantes del quinto grado de la Educación Básica Elemental del Colegio “Los Sauces”, en el Cantón Ambato, durante el período lectivo 2019-2020. En este caso, por ser una población pequeña, no es necesario la selección de una muestra, usando la totalidad de la misma.

Para conocer la situación inicial de los estudiantes, se realiza una prueba diagnóstica, que permite identificar los conocimientos de los estudiantes y el desarrollo de sus procesos de aprendizaje, donde intervienen los contenidos de los grados precedentes. La prueba consta de diez problemas con operaciones básicas que solucionaron, a partir de la información proporcionada en cada uno de los ejercicios. Al culminar la aplicación del Método de Pólya para la resolución de problemas, se realiza una evaluación final, para validar si la aplicación de esta estrategia realmente mejora el nivel en la resolución de problemas matemáticos.

La investigación identifica en primer lugar la situación problemática dentro de la institución educativa, utilizando la entrevista con profesores de años precedentes y revisando los resultados obtenidos por los estudiantes en el cuarto grado, prestando atención a la solución de problemas. A partir de esta investigación previa se formuló el problema de la y se procedió a realizar el diagnóstico mediante la realización del examen a los estudiantes a través de un cuestionario. Al concluir esta prueba se procede al análisis y discusión de los resultados.

A partir de los resultados obtenidos en el test se diseña una estrategia, con vistas a fomentar el desarrollo de habilidades en la solución de problemas en los estudiantes del quinto grado de la escuela objeto de la investigación.

RESULTADOS

El objetivo del examen diagnóstico es describir y reproducir patrones con objetos del entorno por color, forma, tamaño, longitud o con silueta de figuras geométricas, sonidos y movimientos, a través de la realización de las operaciones aritméticas suma, resta y multiplicación. Se utilizaron patrones de proporcionalidad, realizando el ordenamiento de las operaciones, utilizándolas para resolver problemas geométricos, que permitan valorar el nivel de razonamiento de los estudiantes.

El examen diagnóstico es una evaluación no obligatoria que registra, sitúa, certifica y, puede también acreditar los conocimientos y destrezas que se adquieren en una determinada enseñanza, o a lo largo de la vida. (Roldán & Martín, 2020).

La prueba se realizó en base a 100 puntos, otorgando una puntuación de 10 puntos a cada pregunta, considerándose reprobado a aquellos estudiantes que tengan menos de 60 puntos. En todas las preguntas se considera que por determinar los datos del problema y plantear la situación correctamente, se obtienen 6 puntos y por resolverlo y dar la solución de forma correcta se completan los 4 puntos restantes. Del total de estudiantes, 18 resultaron

reprobados para un 75%. De los 6 aprobados, 3 están entre 60 y 70 puntos, 2 entre 71 y 80 y solo 1, está sobre los 90 puntos.

La principal dificultad está dada por la interpretación de las situaciones presentadas, los estudiantes no son capaces de plantear matemáticamente, lo que se expresa en un lenguaje común. Aquellos problemas, donde deben sumar o multiplicar, presentan menos dificultades que en los que deben utilizar el concepto de proporcionalidad. Otra dificultad muy generalizada es el despeje de variables para encontrar la solución.

Estos resultados confirman la situación problemática planteada en la introducción del trabajo. Los estudiantes presentan grandes dificultades en la interpretación y solución de problemas. Para la aplicación del Método de Cuatro Pasos de Pólya, se diseñaron diferentes categorías de análisis, adaptando la metodología de los autores (Meneses Espinal & Peñaloza Gelvez, 2019) al contexto de la Unidad Educativa Los Sauces del cantón Ambato.

Las categorías se han definido de la siguiente manera:

1. Resolución de problemas: comprensión, modelación y desempeño.
2. Trabajo en grupos: disposición y cooperación.
3. Destreza Pedagógica: Diseño y aplicación de actividades didácticas y estrategias metodológicas.

Cuando se implementa la estrategia de Pólya, en los estudiantes del quinto grado de la enseñanza básica elemental, de la Unidad Educativa se hace énfasis en el paso número uno, que consiste en entender el problema. Para esta actividad, se realiza el planteamiento y de forma individual se indica la lectura de manera cuidadosa de la situación presentada. Se debe hacer varias veces y luego de varias lecturas, explicar con sus palabras lo que entendió del mismo, señalando de manera puntual los datos que se dan y lo que se quiere obtener con la resolución del mismo.

En este paso, se aplican diferentes técnicas de lectura e interpretación, se hace énfasis en la información que se tiene en el planteamiento y si esta es suficiente para dar la respuesta a lo que se propone. Al mismo tiempo se dan datos, que no tienen ninguna importancia para lo que se plantea y se le advierte al alumno que existe este tipo de información y que es necesario discriminarla. A este contenido, que no aporta nada a la solución, se le denomina por algunos autores, información extraña.

Luego de lograr de manera adecuada, que los estudiantes interpretaran correctamente los problemas, se pasó a la modelación. En este aspecto, los estudiantes logran saber qué tipo de operaciones son necesarias para resolver la cuestión planteada, pero no saben cómo ordenar correctamente las mismas. La mayor dificultad se encontró en identificar correctamente la proporcionalidad, pues no acomodan de manera correcta los valores. También, aunque con menor frecuencia, plantean de forma errada las operaciones con ecuaciones.

Aquí se hace énfasis en el segundo paso de la metodología de Pólya, donde se elabora el plan, o sea se decide que expresión matemática se debe resolver para dar solución a la cuestión planteada. Aquí la estrategia es que los estudiantes logren familiarizarse con las palabras claves que les indican como traducir el lenguaje común a operaciones matemáticas. En esta etapa hacen diagramas, buscan fórmulas, usan problemas parecidos para guiarse, hacen figuras, entre otras estrategias sugeridas por Pólya

A partir de tener planteado el problema matemático se pasa a resolverlo, o sea se ejecuta el plan. Aquí no se presentaron grandes dificultades, los estudiantes son capaces de trabajar correctamente las operaciones aritméticas, existiendo las mayores dificultades en el despeje de variables. Esta dificultad se va mejorando en la medida que se realizan ejercicios específicos.

Luego de obtener la solución matemática, hay que volver a leer el planteamiento del problema, para identificar si la solución que se ha obtenido es adecuada para dar la respuesta adecuada. Aquí el estudiante puede darse cuenta de que la estrategia seleccionada no es la correcta y debe comenzar nuevamente desde el paso uno. También, en este momento, puede percatarse de que existe un método de solución más simple, que el elegido por el alumno. Aquí se refleja el cuarto paso, que consiste en mirar hacia atrás, lo que constituye una validación de la solución obtenida.

Para medir el desempeño de los estudiantes, en la medida que se desarrolla la estrategia, se diseñaron evaluaciones que se realizan de manera individual o en equipos de trabajo. Las soluciones se discuten en el aula, lo que contribuye a que todos los estudiantes puedan dar sus criterios y valoraciones acerca de cada problema evaluado.

El trabajo en grupos se desarrolló de manera sistemática. Se parte de que, la construcción de los conocimientos individuales se da en parte por la influencia de los otros estudiantes. Para potenciar esto se trabajó en pequeños grupos y de forma cooperativa. Se crearon equipos donde los estudiantes tenían diferentes puntos de vista, para generar algún tipo de conflicto. Cada uno formuló sus propias ideas, de forma tal que pudieran discutirlos y llegar a un consenso. Fueron capaces de interactuar entre ellos y exponer sus criterios e ir construyendo el conocimiento de forma conjunta. Se seleccionaron de forma tal que sus habilidades fueran diferentes, así como su rendimiento académico.

Las tareas asignadas a cada grupo fueron colectivas y abiertas. El profesor ofreció claras instrucciones respecto a lo que cada grupo debía realizar, dando el soporte necesario a las intervenciones de los estudiantes y reorientando al equipo, cuando lo consideró necesario para un mejor desenvolvimiento de sus participantes.

Con respecto al diseño y aplicación de actividades didácticas y estrategias metodológicas, se fueron implementando de acuerdo a las diferentes situaciones que se presentaron en el proceso, entre ellas se pueden citar:

1. Desarrollo de juegos de conocimientos y de estrategia, para desarrollar habilidades interpretativas.
2. Se plantean problemas relacionados con la vida cotidiana de los estudiantes y con situaciones afines a ellos.
3. Presentar los problemas con datos que sean comprensibles y no muy complejos para los estudiantes.
4. Empleo de un vocabulario sencillo, con el objetivo de no desviar la atención de los alumnos a buscar significados de palabras que no conocen.
5. No trabajar un gran número de problemas en cada sesión de clase, con el objetivo de no agobiar al estudiante y que sigan todos los pasos para resolverlos.
6. Realizar el trabajo en grupo, luego de haber realizado el trabajo individual, para tener espacio de confrontación y poder socializar los diferentes puntos de vista y llegar a un acuerdo acerca de la estrategia correcta a seguir.
7. Desarrollo de habilidades por parte de los estudiantes en la utilización de recursos tecnológicos, para la realización de dibujos, diagramas, juegos didácticos, entre otros.
8. Presentación de enunciados problemas a través de comics, conocidos por los estudiantes, que contribuyen a la motivación de los mismos.

Posterior a la aplicación de las estrategias metodológicas para la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del quinto grado de la Unidad Educativa, se realizó una evaluación final, donde los estudiantes resolvieron nuevamente 10 problemas, como en el examen diagnóstico y con características similares a este primer test. Los resultados de esta evaluación resultaron ser significativamente diferentes al primero. El 100% de los alumnos aprobaron la evaluación y 15 de los 24 estudiantes obtuvieron calificaciones entre 90 y 100 puntos, lo que representa un 62,5%. Del resto del grupo tres obtuvieron calificaciones entre 70 y 80 y 5 entre 60 y 70.

DISCUSIÓN

Al realizar el examen diagnóstico se comprobó que los estudiantes presentaban grandes dificultades para interpretar los problemas y traducirlos del lenguaje común al lenguaje matemático. Por esta razón se crea una metodología, basada en la de Pólya, que permitió a los estudiantes desarrollar estrategias novedosas para la resolución de problemas.

En un principio los estudiantes presentaron dificultades en la discriminación de la información, pues no eran capaces de separar los requerimientos necesarios para resolver el problema,

de aquellos que no aportaban nada a la solución. Esto tiene una fuerte implicación en el momento de escribir las expresiones matemáticas, que conducen a la realización de operaciones imprescindibles para llegar a la respuesta indicada.

Para lograr esta habilidad en los estudiantes, o sea la interpretación correcta del problema, se diseñaron algunas actividades didácticas, para facilitar la comprensión y adecuada interpretación. Estas actividades permitieron desarrollar habilidades creativas en los alumnos y desarrollar competencias en la comprensión de las situaciones presentadas.

Dentro de las actividades se desarrollaron juegos de conocimientos, donde se desarrollan contenidos del currículo, logrando un aprendizaje activo, creativo y donde participan varios estudiantes. También se desarrollaron diversos juegos de estrategia, donde se elige entre varias alternativas, que generan diferentes decisiones. Este tipo de juego constituyen un recurso que posibilita la introducción de habilidades específicas en la resolución de problemas y desarrollan el pensamiento matemático.

En la modelación se observó la necesidad de enfatizar en la correcta escritura de las expresiones matemáticas, ya que se comprobó que los estudiantes seleccionan de forma correcta la operación que deben realizar, pero presentan dificultades en la colocación de las cantidades. Se logró que los estudiantes, a partir del análisis de las situaciones planteadas, aprendieran a identificar palabras claves dentro del texto, que les permitan organizar adecuadamente las operaciones y escribir correctamente las expresiones matemáticas. Se desarrollaron habilidades en las temáticas del contenido propio de la asignatura y en la comprobación las soluciones del problema, no solo en la parte matemática, sino además en la solución práctica del mismo.

Se desarrolló de manera consciente la necesidad del trabajo en grupo. En un principio existieron dificultades con algunos estudiantes, pues no tenían una adecuada predisposición a trabajar en equipos. Esto resultó ser una oportunidad para hablar un poco de los beneficios del trabajo en grupo, de la importancia que tiene cada integrante y lo beneficioso de escuchar y discutir criterios diversos, bajo el concepto de escuchar con respeto y disentir, en caso de no estar de acuerdo, pero siempre con la mente abierta y valorando el criterio del otro.

El trabajo en equipo resultó de mucha utilidad en el transcurso de las sesiones de clases. A partir de la realización del trabajo individual, los estudiantes podían debatir con su grupo las diferentes interpretaciones del problema y las expresiones matemáticas obtenidas como resultado de las estrategias utilizadas y la forma de resolverlo.

Lo positivo de estos intercambios, resulto ser en primer lugar, como los estudiantes se compenetraron entre ellos y ya no solo se reunían para resolver problemas, sino para realizar diferentes actividades. Entre ellos se ayudaron a comprender diferentes situaciones, apoyaron al que presentaba ciertas dificultades y discutir acerca de contenidos específicos de la

materia, consolidando conocimientos necesarios para su posterior aplicación, tanto en la resolución de problemas, como en otros tipos de ejercicios.

La metodología implementada de manera general resultó ser de mucha utilidad para la comprensión, por parte de los estudiantes, de la resolución de problemas. La contextualización de los mismos a situaciones reales de la vida y el entorno de los estudiantes, constituyó una estrategia muy acertada de motivación.

Los profesores lograron incluir nuevas prácticas pedagógicas, donde lograr aplicar una metodología que contribuye al desarrollo de habilidades en los estudiantes para la resolución de problemas. Esta estrategia permite a los estudiantes diseñar los mismos de manera contextualizada, teniendo siempre presente las necesidades de los alumnos y los contenidos a desarrollar en cada actividad en la clase.

CONCLUSIONES

La prueba diagnóstica evidenció que un porcentaje alto de estudiantes presentaba dificultades para leer, comprender e identificar operaciones matemáticas para la resolución de problemas. El método de resolución de problemas de George Pólya se acomoda perfectamente a las necesidades reconocidas; su ruta de cuatro pasos facilitó que los estudiantes entendieran el sentido de la resolución de problemas y adquieran las habilidades necesarias para hacerlo con éxito.

Se evidenció la necesidad del trabajo grupal, como una herramienta para propiciar la discusión de las diferentes ideas y estrategias, que permitieron la mejor comprensión de los problemas y llegar a su solución.

Se incluyeron nuevas prácticas pedagógicas, aplicando una nueva metodología para desarrollar habilidades en los estudiantes para la resolución de problemas, diseñando los mismos de forma contextualizada, teniendo en cuenta las necesidades de los alumnos y los contenidos a desarrollar. Los resultados de la prueba final evidenciaron un alto desempeño en la resolución de problemas.

REFERENCIAS

- Ayllón, M., Gómez, I., & Ballesta Claver, J. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 169-218.
- Bedoya Hechevarría, M. M., & Ospina Sánchez, S. A. (2017). *Concepciones que poseen los profesores de matemática sobre la resolución de problemas y cómo afectan los*

- métodos de enseñanza y aprendizaje*. Tesis de Maestría, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad de Medellín, Medellín, Colombia.
- Bisquerra Alzina, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid, España: La Muralla S.A.
- Campos Perales, V., & Moya Ricardo, R. (Junio de 2011). La formación del profesional desde una concepción personalizada del proceso de aprendizaje. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3(28). Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/ced/index.htm>
- CPEIP Colegio Hebreo Dr. Jaim Weitzman. (s.f.). *Estrategias Metodológicas*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2020, de Educrea: <https://educrea.cl/medios-audiovisuales-2/>
- Díaz Lozada, J. A., & Díaz Fuentes, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. *Bolema, Rio Claro (SP)*, 32(60), 57-64.
- Hernández León, R. A., & Coello González, S. (2020). *El paradigma cuantitativo de la investigación científica*. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria.
- Lamana Selva, M. T., & De la Peña, C. (2018). Rendimiento académico en Matemáticas. Relación con creatividad y estilos de afrontamiento. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23(79), 1075- 1072.
- Martínez Minda, C. E. (2018). *Las estrategias metodológicas y el aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes del quinto año de educación general básica de la Unidad Educativa Rumiñahui*. Tesis de Grado. Carrera de Educación Básica, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador
- Meneses Espinal, M. L., & Peñaloza Gelvez, D. Y. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Próxima*, 31, 7-25.
- Muñoz Escalona, J., Arnal Bailera, A., Beltrán Pellicer, P., Callejo de la Vega, M., & Carrillo Yanez, J. (2017). *Investigación en Educación Matemática XXI*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Nieva Chaves, J. A., & Martínez Chacón, O. (2019). Confluencias y rupturas entre el aprendizaje significativo de Ausubel y el aprendizaje desarrollador desde la perspectiva del enfoque histórico cultural de L. S. Vigotsky. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(1).
- Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación*, 35(73), 169-194.
- Roldán, J. M., & Martín, M. C. (2020). *Aplicación de los modelos logísticos de la teoría de respuesta al ítem a pruebas diagnóstico de ingreso universitario utilizando el Software R*. Repositorio UNC, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. Obtenido de: <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/16858>

- Saucedo Fernández, M., Espinosa Carrasco, M. E., & Herrera Sánchez, S. D. (2019). Método de Pólya aplicado à linguagem algébrica no primeiro ano de graduação. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(10), 512-538.
- Toala Zambrano, J. D., Loor Mendoza, C. E., & Pozo Camacho, M. (2018). Estrategias pedagógicas en el desarrollo cognitivo. En *La formación del docente: Desafíos de la educación en el siglo XXI*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Velázquez Perea, L. E. (2017). *Estadística descriptiva y probabilidad con EXCEL*. México D.F., México.