

**La aplicación del método de Pólya y la efectividad de los estudiantes del grado séptimo del  
Campestre Pissingos Gym School de Villavicencio a la hora de resolver problemas de  
matemáticas**

Andres felipe Morales Arias

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación – ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

Diciembre del 2021

**La aplicación del método de Pólya y la efectividad de los estudiantes del grado séptimo del  
Campestre Pissingos Gym School de Villavicencio a la hora de resolver problemas de  
matemáticas**

Andres Felipe Morales Arias

Trabajo para optar al título de licenciado en matemáticas

Tutor:

Karen Lorena Lucuara Castro

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación – ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

Diciembre del 2021

## Resumen

En el colegio campestre Pissingos Gym School de la ciudad de Villavicencio, en el grupo del grado séptimo, conformado por 10 estudiantes entre los 11 y los 13 años de edad, se ha evidenciado que los estudiantes tienen dificultades para aprobar las evaluaciones finales de cada periodo de matemáticas, obteniendo calificaciones en desempeño bajo. Basándonos en la evaluación final del cuarto periodo, se puede evidenciar que solo 3 estudiantes la aprobaron, esta evaluación consta de 12 preguntas, de las cuales 8 son situaciones problemas. Por lo anterior, se considera necesario aplicar una estrategia que le permita a los estudiantes mejorar su efectividad a la hora de solucionar problemas en matemáticas.

Para esto se aplicó un método heurístico de resolución de problemas llamado método de Pólya, diseñado por George Pólya. Es un método ya conocido y que ha presentado buenos resultados en otras aplicaciones, debido a su organización y alto énfasis en la lectura analítica de las situaciones en el proceso de solución.

Este método se aplicó a las temáticas de unidades de medida de tiempo, longitud y área, a través de una secuencia didáctica de 6 sesiones de clase, en las cuales se presentó el método de Pólya, donde se demostró su correcto uso con ejemplos aplicado por los estudiantes, quienes solucionaron 4 problemas contextualizados, es decir, diseñados en su propio ambiente escolar, y se sustentó cada uno de los 4 pasos del método para verificar la comprensión que tuvieron en el desarrollo del problema.

La cantidad de respuestas correctas fueron comparadas y analizadas con los resultados de las evaluaciones y con las demás sesiones de la secuencia didáctica, de esta manera llegamos a conclusiones que nos permitieron establecer relaciones entre la aplicación del método de Pólya,

la contextualización de los problemas y la efectividad de los estudiantes en la solución de problemas.

**Palabras clave:** resolución de problemas, efectividad, motivación, método de Pólya.

## Abstract

In the country school Pissingos Gym School in the city of Villavicencio, in the seventh grade group, made up of 10 students between 11 and 13 years of age, it has been evidenced that students have difficulties to pass the final evaluations of each period of mathematics, obtaining grades in low performance. Based on the final evaluation of the fourth period, it can be seen that only 3 students passed it, this evaluation consists of 12 questions, of which 8 are problem situations. Therefore, it is considered necessary to apply a strategy that allows students to improve their effectiveness when solving problems in mathematics.

For this, a heuristic problem-solving method called the Pólya method, designed by George Pólya, was applied. It is a method already known and that has presented good results in other applications, due to its organization and high emphasis on the analytical reading of situations in the solution process.

This method was applied to the themes of units of measurement of time, length and area, through a didactic sequence of 6 class sessions, in which Pólya's method was presented, where its correct use was demonstrated with examples applied by the students, who solved 4 contextualized problems, that is, designed in their own school environment, and each one of the 4 steps of the method was sustained to verify the understanding they had in the development of the problem.

The number of correct answers were compared and analyzed with the results of the evaluations and with the other sessions of the didactic sequence, in this way we reached conclusions that allowed us to establish relationships between the application of the Pólya

method, the contextualization of the problems and the effectiveness of students in solving problems.

**Keywords:** problem solving, effectiveness, motivation, Pólya method.

## Tabla de contenido

Resumen .....	3
Abstract .....	5
Tabla de contenido .....	7
Diagnóstico de la propuesta pedagógica .....	8
Pregunta de investigación .....	13
Marco de referencia .....	14
Marco metodológico .....	20
Producción de conocimiento pedagógico .....	23
Análisis y discusión .....	29
Conclusiones .....	33
Referencias .....	35

### **Diagnóstico de la propuesta pedagógica**

El grupo de estudiantes del grado séptimo del colegio Campestre Pissingos Gym School está conformado por 10 estudiantes, de los cuales 5 son niños y 5 son niñas, con edades comprendidas entre los 11 y los 13 años. El estrato socioeconómico en el que está ubicado el colegio es estrato 4 y el grupo de estudiantes se ubican entre el estrato 3 y el estrato 5. El colegio está ubicado a las afueras de Villavicencio, en el kilómetro 3 del sendero ecológico, vía al conjunto Amarillo dentro de la zona urbana. El colegio tiene unas instalaciones de tipo campestres (los salones son cabañas y tiene mucho espacio verde) y es ambientalista, el modelo pedagógico está basado en un modelo suizo llamado bosque – escuela. Donde los estudiantes aprenden a través de la interacción con el medio ambiente. La institución ofrece educación preescolar, básica primaria y básica secundaria, con énfasis académico.

El colegio campestre Pissingos Gym School tiene por misión hacer que sus estudiantes vayan forjando una imagen positiva de sí mismos donde tengan una apertura hacia los demás y hacia el mundo que los rodea, generando en los estudiantes conocimientos y razonamientos que estructuren sus propias ideas. Así mismo, “tiene por visión ser una institución reconocida por sus altos valores intelectuales, humanos y educativos, logrando que sus estudiantes disfruten de su infancia y adolescencia mientras aprenden a plenitud conocimientos acordes con su edad”.

(Reyes, H. 2021)

Como docente encargado de la materia de matemáticas del mencionado grupo del grado séptimo, he podido evidenciar en los resultados de las evaluaciones de los 4 periodos académicos, que este grupo de estudiantes solucionan correctamente ejercicios matemáticos, pero solo cuando se les presenta sin ningún contexto o aplicación, es decir, pueden encontrar resultados numéricos en ejercicios meramente metodológicos, pero cuando se presentan en una

situación y en un contexto específico, al grupo se le dificulta interpretar la situación y aplicar el concepto matemático en ella.

Las evaluaciones están compuestas por 2 tipos de ejercicios: los metodológicos, que son aquellos que presentan un ejercicio numérico y requieren un resultado numérico. El otro tipo de ejercicio son las situaciones problemas, son aquellos presentados en texto o párrafo y describen una situación en un contexto específico, este ejercicio requiere de una respuesta textual, que tenga coherencia y lógica matemática. Los resultados de las evaluaciones muestran que en los ejercicios del segundo tipo (situaciones problema) son en los que mayormente fallan.

Fuentes et al (2018) concluye en su tesis de maestría algunas de las principales causas que dificultan la solución de problemas matemáticos:

es evidente que la comprensión de textos es una de las causas principales en la dificultad para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes, en el que se ven inmersos factores como la falta de interpretación en la situación planteada y la pregunta, el análisis del contexto de la situación, así como comprender el procedimiento de éste para llegar a la respuesta que se espera (p. 77).

Lo que nos indica que debemos aplicar alguna estrategia que mejore el análisis e interpretación del texto, el contexto en el que se ubica la situación descrita en el problema y que permita plantear un plan de acción, es decir la aplicación de algún concepto matemático relacionado con la situación que nos permita llegar a la respuesta correcta o a las respuestas correctas.

Lo anteriormente descrito nos hace pensar que el grupo de séptimo se encuentra en una situación preocupante. Los estudiantes necesitan relacionar los conceptos matemáticos

aprendidos en el aula con su propia realidad, ya que esta es la manera en que las matemáticas cobran sentido en la razón de los estudiantes. Echenique (2006) afirma que “Los contenidos del área cobran sentido desde el momento en que es necesario aplicarlos para poder resolver una situación problemática” (p.19), por tanto, podemos afirmar que los estudiantes del grado séptimo del colegio Campestre Pissingos Gym School no le han dado aún sentido a los contenidos vistos en la materia de matemáticas y muy probablemente, muchos de ellos no sepan para que sirven o que utilidad tienen en su propia realidad.

Otro problema que la situación conlleva, un problema a largo plazo, pero que cabe mencionarlo, es la presentación de la prueba ICFES, la cual mide el rendimiento académico de los colegios y las instituciones educativas en Colombia. Esta prueba tiene un alto componente evaluativo en la lectura crítica y la resolución de problemas lógico matemáticos. Si tenemos en cuenta las dificultades anteriormente descritas en los estudiantes, podemos anticipar que en el momento de la presentación de esta prueba el colegio no obtendrá un buen promedio en su puntuación, a menos que se implemente a tiempo un proyecto pedagógico que brinde una alternativa de solución y cambio en el escenario escolar.

Las directivas del colegio se encuentran preocupadas y están a la expectativa de alguna estrategia pedagógica que se pueda aplicar a los grupos de estudiantes de los diferentes cursos para mejorar las habilidades lectoras y de análisis de los estudiantes, de hecho, ya han contratado una empresa de preparación pre-ICFES para el año 2022.

Toda esta situación brinda la oportunidad de aplicar la presente propuesta pedagógica, que, si bien su objetivo principal no es mejorar específicamente los resultados de la prueba ICFES, si contribuye al mejoramiento de la efectividad de los estudiantes a la hora de solucionar problemas matemáticos, y, por ende, a largo plazo, puede mejorar los resultados de la prueba. La

aplicación comienza por el grupo de estudiantes de séptimo en el área de matemáticas, pero probablemente también pueda ser aplicado a los demás grados y en las diferentes materias en los próximos años escolares. Esta decisión depende de la efectividad que demuestre el proyecto en su primera aplicación y de lo satisfechas que se sientan las directivas con los resultados.

Otra consideración a tener en cuenta es que en ocasiones los docentes de matemáticas creemos que solucionando problemas en el tablero y haciendo que los chicos copien la solución y luego resuelvan problemas con soluciones similares estamos ayudando a los estudiantes a mejorar en la resolución de problemas, pero Echenique (2006) expresa que en estas situaciones los alumnos solo se están “adiestrando en la ejercitación de unos procedimientos mecánicos” (p 24), lo cual no es muy diferente de lo que ya saben hacer, por ello se considera indispensable hacer uso de un método de análisis y resolución de problemas que trascienda más allá de los conceptos matemáticos utilizados para resolverlos, ya que en muchos casos un solo problema tiene varios caminos para llegar a su correcta solución, o incluso un problema podría tener múltiples soluciones.

El método de resolución de problemas que aplicaremos en este proyecto es el método de George Pólya. Es un método heurístico el cual consiste en 4 pasos, estos están descritos a detalle en su libro como plantear y resolver problemas: Pólya G (1989) entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan, examinar la solución.

Una de las temáticas que tienen una mayor aplicación en la resolución de problemas es acerca de las unidades de medida del tiempo, unidades de medida de la longitud y unidades de medida del área, esta temática permite abordar problemas fácilmente de manera vivencial, es decir desde la misma práctica del estudiante, además encaja muy bien con la metodología de enseñanza del colegio (bosque escuela).

Los propósitos que se establecieron para esta propuesta pedagógica son los siguientes: primero, aplicar en el área de matemáticas del grado séptimo del colegio Campestre Pisingos Gym School el método de resolución de problemas de Pólya. Segundo, analizar cómo influye la aplicación del método de Pólya en el contenido temático del cuarto periodo de matemáticas en la efectividad de los estudiantes de séptimo grado del colegio Campestre Pisingos Gym School a la hora de solucionar problemas. Y tercero, obtener conclusiones de la relación que existe entre la aplicación del método de resolución de problemas del Pólya en las clases de matemáticas y la efectividad de los estudiantes a la hora de solucionar problemas.

### **Pregunta de investigación**

Teniendo en cuenta las causas principales por las que a los estudiantes se les dificulta solucionar problemas y las graves consecuencias que esto conlleva para el aprendizaje de las matemáticas, se hace totalmente necesario aplicar un método de solución de problemas matemáticos en los contenidos del cuarto periodo, para mejorar el análisis e interpretación de las situaciones problemas y así hacer más efectivos a los estudiantes a la hora de solucionarlos.

Por lo anterior nos planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influye la aplicación del método de resolución de problemas de Pólya en la temática de unidades de medida de tiempo, longitud y área, en la efectividad de los niños del grado séptimo del colegio Campestre Pisingos Gym School de Villavicencio a la hora de resolver problemas?, La cual nos conducirá a una respuesta acertada con los intereses y objetivos de nuestra propuesta pedagógica.

### Marco de referencia

A menudo los docentes solemos creer que cuando un estudiante no tiene buenos resultados académicos en una materia, el estudiante debe esforzarse más y estudiar más para que pueda aprender los contenidos de esta, consideramos que el estudiante siempre es quien está errando y que debe cambiar o esforzarse más para superar las dificultades, en otras palabras, lo que estaríamos haciéndole a ese estudiante es pedirle que se esfuerce para acoplarse a los contenidos y la forma de abordarlos, que ya están establecidos en el currículo de la materia, este puede ser uno de los errores más constantes y populares cometidos en las aulas.

Porlán (2008) afirma que el hecho de adaptar los contenidos a los sujetos y no los sujetos al contenido, es algo que suena lógico para los docentes, sin embargo, nosotros funcionamos como si “la materia fuera algo preestablecido, uniforme e independiente de las características de los sujetos a los que van destinada” (p.3) refiriéndose a los alumnos, así que es importante dejar en claro la necesidad de transformar y acoplar los contenidos y metodologías de la materia para que sean acordes a las características de los estudiantes, que en el caso del grupo de séptimo, esta puede ser una de las causas por las cuales no logran encontrar sentido e interpretación a los problemas planteados en las evaluaciones.

Según Porlán (2008) para poder hacer un análisis de los contenidos de lo que enseñamos es necesario realizarnos las siguientes preguntas: “: ¿para qué enseñamos lo que enseñamos?, ¿es lo que deberíamos enseñar?, ¿responde a las necesidades actuales y futuras de nuestro alumnado?, ¿es posible conectar los contenidos con necesidades y problemas reales?” (p.3), de lo cual podemos concluir que estas preguntas generadoras ayudan al docente a hacer un análisis crítico y reflexivo de los contenidos y la forma en que se abordan en la materia que orienta, permitiéndole diseñar y plantear situaciones problemas acordes al contexto del estudiante.

Refiriéndonos a los contenidos disciplinares de las materias, algunas veces creemos saber qué es lo que debemos de enseñar a los estudiantes, ya sea porque esa materia ya la hemos dictado en años anteriores o porque el contenido de la materia lo hemos establecido desde el plan de estudios, pero olvidamos que no todos los años podemos trabajar con los mismos contenidos. Esto es debido a que cada año dictamos la materia a un grupo diferente y como ya lo mencionamos anteriormente, los contenidos de la materia deben acoplarse a las características del grupo de estudiantes. Entonces, parte del problema es tratar de enseñar los mismos contenidos de la materia en cada año escolar sin tomar en cuenta las necesidades y los problemas contextuales de los estudiantes. Porlán (2008) afirmo lo siguiente:

El Diario, en este caso, puede ser el lugar donde analizar los diferentes niveles de profundidad a los que se puede formular un contenido, para ir comprendiendo que muchas veces el dilema no es tanto si un contenido debe enseñarse o no sino a qué nivel de profundidad lo debemos trabajar y en conexión con que asuntos de la realidad lo debemos relacionar” (p.3)

Sustentándonos en lo anterior, podemos concluir que es indispensable tener en cuenta las dos características importantes del contenido de la materia de matemáticas para poder dotar de sentido el proceso de enseñanza – aprendizaje. Las dos características a tener en cuenta son: que contenidos se deben enseñar en la materia y a que profundidad y en que contexto se deben enseñar. La primera característica se refiere al análisis de las necesidades que tienen los estudiantes dentro del contexto en que se desarrollan, en ocasiones algunas temáticas no son esencialmente importantes o necesarios en el contenido de la materia, o al menos no para el grupo de estudiantes al que está dirigida, y terminamos con demasiados temas y poco tiempo para abordarlos, así que elegir solo los que realmente los estudiantes necesitan es fundamental

para optimizar el tiempo destinado a cada uno. La segunda característica hace referencia al enfoque desde el cual se van a abordar dichos temas, tanto la profundidad con la que se aborda como el tiempo y lugar desde el cual se aborda, ya que los estudiantes tienden a asociar los temas nuevos de la materia con los presaberes que poseen, de allí la importancia de que la temática sea abordada desde el mismo contexto al que están asociados los presaberes del grupo. Bajo este modelo de elección y configuración del contenido temático, logramos articular los contenidos disciplinares con las necesidades y problemas reales de los estudiantes por medio de la solución de situaciones problemas diseñadas en su propio contexto.

Todo lo anteriormente mencionado son prácticas y consideraciones en el ejercicio del quehacer de aula, que si lo llevamos a cabo con un enfoque autorreflexivo de nuestra propia practica pedagógica, resulta ser bastante enriquecedor para nuestro rol como docentes y para el proceso de enseñanza y aprendizaje de nuestros estudiantes. Sin embargo, toda esta información suele ser muy apropiada y efectivo en el texto, pero ¿Cómo llevamos estas consideraciones a la práctica?, ¿cómo aplicamos todas estas actividades de autorreflexión a nuestra propia práctica docente?, primero necesitamos de un instrumento en el cual podamos anotar nuestras observaciones y podamos sistematizar la información recolectada, este instrumento debe ser una herramienta metodológica de investigación. La herramienta a la que nos referimos es al diario de campo, el cual nos permite sistematizar nuestra practica pedagógica y nos permite la reflexión de nuestro quehacer de aula, además nos permite interpretar la información recolectada de la propuesta pedagógica e interpretar la relación entre la aplicación del método de Pólya y la efectividad de los estudiantes al resolver problemas matemáticos, construyendo una comprensión más profunda del rol docente y una visión más amplia de nuestra labor en la sociedad como guías del aprendizaje.

Como docente, es importante aprender de las experiencias vividas en el aula de clases, me refiero a la práctica docente como tal, tanto a las actividades planeadas de clase, como a las variaciones que se pueden presentar de repente en ella, e incluso de la relación que existe entre los estudiantes y el docente. Todos estos son factores que pueden enriquecer nuestro saber pedagógico y mejorar el rol como docentes, pero para lograrlo es necesario realizar un constante análisis e interpretación de nuestras clases con la ayuda de un diario de campo.

Una de las preguntas que me hacen con frecuencia en el aula de clases los estudiantes de diferentes grados, es la siguiente: ¿y eso para que me sirve? O ¿y cuándo vamos a usar eso en la vida? Este tipo de preguntas surgen en los estudiantes cada vez que se aborda una temática nueva en la clase de matemáticas, sienten que es demasiado esfuerzo para aprender algo que quizás nunca van a utilizar, esto les causa a los estudiantes una frustración y le resta la motivación de aprender nuevos conceptos en matemáticas.

También he notado en mis clases que demostrar la aplicación de los conceptos que enseño en el aula, es una forma efectiva de motivar a los estudiantes a seguir aprendiendo. Cuando se les muestra una utilidad a lo que están aprendiendo y que su esfuerzo no es en vano, los estudiantes encuentran sentido a la matemática. Esto nos lleva a citar nuevamente a Echenique (2006) “Los contenidos del área cobran sentido desde el momento en que es necesario aplicarlos para poder resolver una situación problemática” (p.19), por lo cual, la solución de problemas la podemos considerar como un componente de motivación y sentido indispensable en las clases de matemáticas,

Una forma de ejemplificar la importancia que tiene ubicar los conceptos matemáticos en situaciones del propio contexto del estudiante es la siguiente: la manera más conveniente de

explicarle a un estudiante la aplicación de un concepto matemático es ejemplificándolo en la solución de un problema contextualizado. Por ejemplo, si el niño es hijo de un panadero, yo le explicare el concepto de unidad de medida de tiempo como el instrumento con el que puedo medir el lapso de tiempo en que un pan debe estar en el horno para que quede correctamente asado. Como el estudiante está tan relacionado con el contexto en el que está ubicado el ejemplo, no necesita pensar o reflexionar sobre el pan o el horno, sino que puede concentrar todo su esfuerzo en analizar y comprender el concepto matemático que se está aplicando en el contexto.

Por otro lado, el método de Pólya consiste en una serie de pasos, que permite al estudiante desglosar cada parte de la situación problema para analizarla e interpretarla cuidadosamente, luego la permite diseñar un plan de acción eligiendo los conceptos matemáticos necesarios y ejecutarlo, por último, le permite analizar la respuesta o las respuestas obtenidas para verificar si tienen sentido o deben ser revisadas. Cada uno de los 4 pasos deben ejecutarse con plena cautela y de manera reflexiva, de tal modo que lo que prima en su aplicación no es encontrar la solución al problema sino mas bien realizar el correcto análisis e interpretación de la situación.

Boscán, M. Klever, K. (2012) concluyeron lo siguiente luego de su investigación acerca de la aplicación del método de Pólya a un grupo de estudiantes de matemáticas.

Durante la implementación de la metodología basada en el método heurístico de Pólya, se observó que una de las mayores dificultades presentadas por los estudiantes consistía en la poca comprensión de los enunciados. Así, al propiciar la metodología, aumentó el número de estudiantes que comprendieron los enunciados de los problemas, y estuvo relacionado con el aumento del número de respuestas correctas (p. 17).

Gracias a los resultados obtenidos anteriormente mencionados, se podía asegurar que luego de una correcta aplicación del método de Pólya, los estudiantes del grado séptimo iban a mejorar su efectividad a la hora de solucionar problemas, teniendo en cuenta su correcta aplicación y las demás consideraciones ya mencionadas.

### **Marco metodológico**

Esta investigación fue desarrollada desde la perspectiva del enfoque metodológico “investigación evaluativa”, este enfoque se caracteriza por utilizarse en proyectos aplicados de investigación educativa. Una de sus principales características es que puede determinar el cumplimiento de un programa o estrategia pedagógica con los requerimientos que se plantearon desde el principio en la investigación, Susana G (2002) afirma que “pretende determinar el nivel en que un programa ha conseguido el resultado deseado, para ser utilizado por la administración” (p. 7), por lo que este enfoque metodológico nos permitió determinar cómo influye la aplicación del método de resolución de problemas de Pólya en la efectividad de los estudiantes de séptimo a la hora de solucionar problemas, además también nos aportó los fundamentos para que el proyecto pueda ser aplicado por los administrativos del colegio en los demás cursos y en los demás grados en un futuro cercano.

Otro de los puntos positivos de este enfoque metodológico en relación al proyecto pedagógico es que nos permitió recolectar información del proceso de investigación desde el principio hasta el final, Susana G (2002) afirma que “Acumula información sobre una intervención –programa-, sobre su funcionamiento, sus efectos y consecuencias” (p.7) lo cual nos permite utilizar el diario de campo para recolectar la información necesaria para la sistematización y para acumular las evidencias fotográficas en las intervenciones del proyecto.

El diario de campo utilizado en nuestra investigación nos permitió recolectar información acerca de los resultados obtenidos por los estudiantes en cada sesión de clase, la relación entre las actividades planeadas en la secuencia didáctica y las variaciones presentadas durante su aplicación, los aprendizajes esperados y no esperados que adquirieron los estudiantes en cada

sesión, la descripción detallada de lo sucedido en clase y un espacio para que el docente analice y reflexione acerca de lo aprendido durante la aplicación de cada sesión.

Como instrumento de aplicación del método de Pólya, se utilizó cuatro problemas cuidadosamente diseñados según la temática que se pretendía abordar y el contexto escolar en el cual se desarrollan los estudiantes del grupo de séptimo grado, cada problema se presentó en una hoja impresa, con la situación problema escrito en un párrafo y los 4 espacios para aplicar los 4 pasos del método de Pólya.

Como estrategia para comprobar si la efectividad de los estudiantes a la hora de resolver problemas aumento después de la aplicación de la propuesta pedagógica, se diseñó una situación problema la cual los estudiantes enfrentaron sin orientación ni ayuda del docente, utilizando nuevamente el método de Pólya para llegar a una solución, luego realizaron una cartelera para explicar y sustentar el proceso con el cual llegaron a cada respuesta. El objetivo es comparar la cantidad de aciertos obtenidos en el grupo de estudiantes en cada una de las sesiones y verificar si el número de aciertos aumento, disminuyo o permaneció estable. Esto nos ayudara a encontrar conclusiones acerca de cómo influye la aplicación del método en la efectividad de los chicos ala hora de solucionar problemas de matemáticas.

El espacio en el que se aplicó la propuesta pedagógica fue en las instalaciones de la institución, que, al ser una institución campestre, las sesiones de clases se realizaron en los parques y zonas verdes disponibles en el colegio.

El equipo de trabajo de esta propuesta pedagógica está conformado solo por el estudiante de la licenciatura en matemáticas de la UNAD Andres Felipe Morales, que a su vez es docente de matemáticas del grupo de estudiantes al cual se le está aplicando este proyecto. supervisado

por la vicerrectora del colegio Johana bello, encargada de la dependencia académica de la institución y las docentes Angie Cespedes, docente de ciencias naturales, y Licette Escobar, docente de español, como testigos de la aplicación de la presente propuesta pedagógica.

También se diligencio un consentimiento informado por parte de la vicerrectoría que otorgara el permiso de utilizar la información personal de los estudiantes del grado séptimo en el presente proyecto pedagógico.

### **Producción de conocimiento pedagógico**

La práctica pedagógica dentro del marco investigativo se concibe como un instrumento de formación de profesores, como una herramienta para el constante desarrollo y evolución del rol del docente, sin embargo, según Baquero (2006) la práctica pedagógica puede abordarse desde dos concepciones distintas: técnico-artesanal y practica (p.10) las cuales proporcionan diversos puntos de vista, tanto así que en las universidades e instituciones donde se forman a los docentes, esta fase del currículo de los programas de profesorado a adoptado muchos nombres diferentes, Baquero también menciona algunos ejemplos: “práctica docente, práctica, proyecto pedagógico, práctica educativa, investigación y práctica, investigación formativa y práctica pedagógica; práctica pedagógica integral; docencia supervisada; práctica docente y supervisada; práctica profesional; seminario de investigación y practica; etc.” (p. 10).

Parafraseando nuevamente a Baquero (2006): puedo mencionar que desde la concepción técnico artesanal de la práctica pedagógica, se aborda una práctica basada en la imitación, donde los docentes en formación aprenden a aplicar técnicas de enseñanza que otros docentes guías ya han utilizado, y estos docentes guías también han aprendido estas técnicas imitando a otros docentes guías (p.11).

Esta concepción de la práctica pedagógica no nos puede contribuir a la construcción de un perfil de docente analítico, crítico e investigativo, ya que no tiene en cuenta los diversos contextos ni los factores influyentes en los que se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje.

Basándonos en lo anterior podemos reflexionar y asumir que cada situación de la práctica pedagógica de un docente es comparable con una huella dactilar, me refiero a que realizando una analogía, las huellas dactilares, al igual que las situaciones vividas en la práctica docente,

aparentemente son muy similares a las demás, pero en realidad cada huella contiene características únicas que las hacen diferentes e irrepetibles, así mismo son las situaciones en las practicas pedagógicas, aparentan ser muy similares a otras situaciones vividas por otros docentes con otros estudiantes, sin embargo debemos tener cuidado porque cada grupo contiene sus características contextuales que lo diferencia de todos los demás y esto implica diseñar estrategias únicas para cada grupo, no podemos caer en la ingenuidad de creer que imitando una técnica de enseñanza de un docente efectivo en su labor vamos a tener el mismo éxito que él obtuvo, ya que esa técnica de enseñanza solo es efectiva bajo las precisas características contextuales de ese docente, lo correcto es que nosotros también seamos muy precisos en el diseño de nuestras estrategias para que sean totalmente acordes a nuestra situación, solo así podremos tener un desarrollo acorde con la situación y obtener resultados positivos.

Por otro lado, pasando a mencionar el aspecto curricular, algunos docentes conciben al currículo como una lista de actividades para aplicar, lo limitan a ser una simple lista de actividades, videos, juegos o explicaciones para aplicar diariamente en el aula. Estos docentes por lo general son quienes creen que la mejor forma para mejorar sus clases es leyendo textos de teóricos sobre educación, para luego imitar las acciones de estos en sus propias clases. Lo que ignora este tipo de docente es que la enseñanza es un arte, y como todo arte, es necesario reflexionarlo y perfeccionarlo a través de la práctica. En ese sentido, el saber pedagógico solo se puede obtener a través de la misma practica del docente en desarrollo, es decir, a través de la investigación del mismo currículo. Stenhouse (2017) afirma que “lo más importante de la investigación del currículo es que, al contrario que los libros sobre educación, invita al profesor a perfeccionar su arte a través del ejercicio del propio arte” (p. 11), por tanto, un docente como artista de la enseñanza, difícilmente puede construir su saber pedagógico a través de textos sobre

educación, sino que lo construye de manera más efectiva a través de la investigación del currículo y por tanto de la reflexión de su propia práctica de aula.

La construcción del saber pedagógico desde el punto de vista del docente como artista de la enseñanza, se basa entonces en la relación estrecha entre la teoría y la práctica, es decir, entre la idea y la acción. Esta relación es tan estrecha que una pasa a ser justificada por la otra, tal como lo afirma Stenhouse (2017):

Éste autoperfeccionamiento se genera en el proceso de fusión de ideas y acción en la propia actuación, hasta el extremo de que ambas puedan ser “justificadas”, en el sentido de que cada una llegue a ser la completa expresión de la otra. Es decir, la idea es modulada por la forma artística y la forma es usada para expresar la idea. (P. 12).

En este sentido, el saber acerca de la práctica pedagógica no es un saber que se pueda obtener de textos sobre educación, es indispensable que el docente este presente en la acción de aula y sea testigo de la relación entre “idea” y “forma” para conseguirlo, es la participación del artista en la propia acción del arte lo que le da la razón de ser a este proceso.

Abordando ahora esta posición de saber pedagógico y currículo desde la pregunta de investigación que orienta este proyecto pedagógico, es necesario aclarar que la articulación curricular la tomamos como la capacidad que tiene el contenido del proyecto para aplicarse a otras áreas del colegio y en otros contextos, por ejemplo, el proyecto está diseñado para aplicarse inicialmente en el área de matemáticas y en el grupo de estudiantes del grado séptimo, sin embargo, también podemos hacer ciertas modificaciones de contexto y de aplicación para que se pueda articular con otros áreas básicas de la institución.

Por otra parte, también podemos analizar cuáles son las distancias que puede alcanzar la aplicación de este proyecto pedagógico en la organización curricular. El concepto de unidades de medida de tiempo, longitud y área, son conceptos en matemáticas que tienen una aplicación al contexto bastante interesante para los estudiantes, lo cual es importante para que ellos puedan encontrar un sentido a lo que están aprendiendo, sin embargo, es muy importante que el docente sepa tomar las ideas (teoría) de la temática y las pueda relacionar correctamente con la acción (práctica) por medio de recursos curriculares acertados. La aplicación del método de Pólya aparece como el principal recurso para esta relación entre teoría y práctica, permitiéndole a los estudiantes interpretar correctamente situaciones contextualizadas en su entorno escolar y encontrar soluciones acertadas y lógicas a cada una de ellas.

Como en todo proyecto, también es parte fundamental analizar cuáles son los aportes que producirá la aplicación de éste en su campo de acción, en este caso, en el campo de la pedagogía. Esta propuesta pedagógica aporta al conocimiento pedagógico reflexiones de un caso particular desde la “investigación en educación”, acerca de la importancia que tiene un método de resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Aclarando el término “investigación en educación” Pérez M (2003) la define como:

Las investigaciones del segundo tipo, (investigación en educación), corresponden a aquellas adelantadas por los docentes o directivos docentes que toman como objeto de estudio su propia realidad escolar o un aspecto de la misma. Generalmente, este tipo de investigaciones pretende transformar dicha realidad. (p. 1).

Acorde a la definición de este tipo de investigación, esta propuesta pedagógica pretende generar un aporte al cambio de la realidad en la cual se va a aplicar.

Los aportes de esta propuesta se obtienen desde la reflexión de la práctica misma del docente en acción, teniendo en cuenta factores claves de la propuesta y del rol del docente como: la articulación de la propuesta pedagógica con otras áreas del conocimiento, las habilidades del ser que están vinculadas a la propuesta pedagógica, la trascendencia que tiene la propuesta pedagógica, las proyecciones de la propuesta pedagógica y sus propios objetivos.

La articulación con otras áreas del saber es un factor importante en la medida en que queramos brindar una educación integral al estudiante, como docentes no podemos pretender educar a los estudiantes para que sean buenos en un solo área del conocimiento, es necesario que su aprendizaje este vinculado a todas las áreas para que tenga una visión panorámica y clara del mundo que lo rodea. En ese sentido, la aplicación de un método de resolución de problemas al área de matemáticas también puede mejorar el desarrollo de habilidades en otras áreas, como aquellas que están vinculadas con el análisis de problemas y la lectura crítica, ya que el método utilizado en la propuesta pedagógica (el método heurístico de Pólya) tiene un amplio componente de lectura crítica y análisis de situaciones.

Por otra parte, las habilidades del ser vinculadas a la propuesta pedagógica son: la precaución y la autorreflexión por parte de los estudiantes. La precaución es una habilidad muy importante en la aplicación del método de resolución de problemas, ya que se compone por 4 pasos los cuales exigen una correcta utilización, de la misma forma el autoanálisis de los estudiantes les permitirá aprender de sus propias fallas y aciertos luego de enfrentarse a un problema por medio del método.

El método de Pólya es un método diseñado para la resolución problemas matemáticos, sin embargo, es posible utilizarlo para solucionar problemas de otras áreas del conocimiento y problemas de convivencia, esta característica del método heurístico le permite a la propuesta pedagógica tener una trascendencia incluso mayor al escenario escolar, permitiéndole a los estudiantes aplicarlo en su vida social y más adelante en su vida laboral.

Otro aporte importante de esta propuesta pedagógico es mi propia autoperfeccionamiento como docente, ya que desde el análisis y la autorreflexión de la propia aplicación de la propuesta estoy haciendo posible el desarrollo de mi conocimiento como docente y mejorando mi propio roll. Según Stenhouse la autoperfeccionamiento consiste en olvidarse de imitar a otros docentes y concentrarse en la fusión de ideas y en la acción de la propia actuación. (p. 12).

## Análisis y discusión

Fueron varias las experiencias vividas en la aplicación de la secuencia didáctica, algunas de estas experiencias sucedieron tal y como se esperaba desde la planeación de la SD, me refiero a los detalles de la sesión de clase y el comportamiento y actitudes de los estudiantes. Por ejemplo, en algunas sesiones realizadas al aire libre en el parque del colegio, desde la planeación sabía que se podía presentar casos en donde los estudiantes se dedicaran a hablar y no a trabajar, por ello en la misma planeación se diseñó estrategias para prevenir y corregir este aspecto. En la primera sesión de clase en la que tuvimos que salir al parque sucedió lo que temía y lo que anticipé en la SD, pero luego de aplicar la estrategia para corregir la actitud, no se volvió a presentar el inconveniente.

Sin embargo, no quiero decir que en las sesiones donde no se presentaron ninguna variación notable respecto a lo planeado en la SD no me hayan dejado un aprendizaje importante para mí rol de docente, por ejemplo, en la sesión que acabo de mencionar, cuando los estudiantes se dedicaron a realizar otras actividades diferentes a las que se les indicó, los reuní a todos y les llamé la atención recordándoles cual era el motivo por el que estábamos en el parque, hasta ahí llega la planeación en la SD, pero el tono de la voz, la forma de hablarles, las palabras que utilice, los gestos y todos esos factores influyentes en el ejercicio de instruir a los chicos solo se pueden aprender en el ejercicio mismo de la práctica, no hay una guía definitiva que me indique como dar instrucciones a mis estudiantes, porque cada grupo de estudiantes es único y mis palabras como docente tienen mucho valor para ellos cuando les hablo con seriedad, con amor, como un consejo de amigo para la vida, pero también con autoridad y dejándoles en claro el rol de cada uno en la clase y que ellos deben obedecer mis instrucciones.

Otro aspecto interesante a resaltar entre la planeación de la SD y la aplicación de esta, es que desde la planeación yo esperaba un cambio radical en la forma en que los estudiante resolvían los problemas de matemáticas luego de la aplicación del método de Pólya, sin embargo, luego de la aplicación, y analizando los resultados de la sesión final de la SD, se evidencio que no cambiaron su forma solucionar los problemas sino que la dotaron de organización e interpretación con el método de Pólya. Rodríguez et al. (2017) realizo una investigación acerca de las estrategias utilizadas por estudiantes de 12 a 14 años para resolver problemas, en la cual concluyen lo siguiente: “De las estrategias utilizadas por los estudiantes, se evidenció preferentemente el uso del ensayo y error, búsqueda de regularidades y uso de una lista, las que fueron articuladas y activadas en distintos momentos del proceso de resolución.” (p. 179), en el conversatorio de la primera sesión, pude evidenciar que el grupo de estudiantes también utilizaban estas estrategias para resolver los problemas, pero mayormente la estrategia de ensayo y error, ya que varios estudiantes en el paso 2 del método, que consiste en diseñar el plan, tomaban los valores que consideraban correctos y realizaban operaciones que consideraban correctas, luego comparaban con su compañeros de trabajo y decidían si la respuesta tenía sentido o no, si no se convencían de la respuesta entonces modificaban el paso 2 y lo volvían a intentar.

Este estilo de resolución de problemas “ensayo y error”, pone la acción antes que el análisis y la reflexión, mientras que el método de Pólya prioriza el análisis e interpretación antes que la acción. Consideré que al final de la aplicación de la SD, los estudiantes cambiarían este estilo de resolución, pero no fue así. Los estudiantes tomaron el método de Pólya como un instrumento para darle una mejor organización y análisis a su propio estilo de resolución, usaron los pasos 1 y 2 (entender el problema y configurar un plan) para comprender la situación y

diseñar el plan, y el paso 3 para obtener los resultados, sin embargo, en el paso 4 realizaron la retrospectiva del proceso de solución y decidían si la dejaban o la cambiaban, algo muy similar al “ensayo y error” solo que con un grado mayor de organización y de análisis en cada paso.

En la primera sesión de clase se realizó un conversatorio en el cual hablamos de la importancia de las matemáticas y la aplicación de estas en la solución de problemas, logrando que los estudiantes cambiaran su perspectiva sobre los conceptos matemáticos y escribieran conclusiones acertadas sobre la pregunta ¿para qué sirven las matemáticas? En la segunda sesión de clase se presentó ante el grupo el método de Pólya y sus 4 pasos, explicando el funcionamiento de cada uno de ellos en la solución de un problema. En la sesión 3, 4 y 5, los estudiantes pusieron a prueba lo aprendido acerca del método y solucionaron problemas con él, lo que les permitió una mayor organización y una mejor interpretación de la situación problema. El número de estudiantes que se equivocaron en la solución del problema fue disminuyendo en cada sesión:

En el problema 1 (sesión 3) de los 10 estudiantes participantes, 4 estudiantes respondieron mal el problema. En el segundo problema (sesión 4) de los 10 estudiantes participantes, solo 1 estudiante respondió mal el problema. En el tercer problema (sesión 5) de los 10 estudiantes participantes, solo 2 estudiantes respondieron mal el problema. Y en el cuarto problema, problema diseñado con una mayor dificultad para los estudiantes, de los 10 estudiantes participantes, ningún estudiante respondió mal el problema, y la sustentación de este fue acorde a su proceso de solución.

La vicerrectora como testigo y supervisora de la aplicación de la SD, estuvo a gusto con las actividades y considero importante implementar el método de Pólya a los demás cursos para el año 2022. Mazabuel C (2016) afirma que “La didáctica basada en problemas (ABP) y mediada

por los juegos tradicionales, presenta beneficios importantes para los estudiantes, principalmente por el componente lúdico que les permite su desarrollo cognitivo, emocional y social.” (p. 92), por tal razón, consideramos importante implementar un método de resolución de problemas como parte fundamental para las clases de matemáticas, ya que con la metodología bosque escuela (juegos y actividades lúdicas) y un fuerte componente en solución de problemas, los estudiantes podrán mejorar su desarrollo cognitivo, emocional y social.

## Conclusiones

La planeación de la propuesta pedagógica se realizó cuidadosamente desde los objetivos establecidos, desde la reflexión del problema, y el planteamiento de la pregunta, por tal razón, luego de la implementación de la secuencia didáctica se logró recoger información importante en el diario de campo, información acerca de la perspectiva de las estudiantes sobre las matemáticas, la aplicación de cada paso del método de Pólya en la solución de los problemas planteados en cada sesión y la cantidad de aciertos y errores cometidos en la solución de estos. además, la pregunta de investigación planteada nos llevó a encontrar la relación existente entre la aplicación del método en la solución de problemas durante las sesiones de clase y la efectividad con la que los estudiantes resolvieron los problemas, es decir, la cantidad de aciertos y desaciertos que obtuvo el grupo en la solución de cada problema de la SD.

De manera que el diseño de la SD si fue adecuada para cumplir con los objetivos de la propuesta pedagógica y para encontrar una respuesta a la pregunta de investigación, ya que se tuvo en cuenta incluso las posibles variaciones de cada sesión y se planteó una estrategia para solucionarlas en el momento en el que se presentaran.

Durante la aplicación de la propuesta se logró cumplir con la aplicación del método de Pólya en las temáticas de unidades de medida de tiempo, de longitud y de área, de manera que los estudiantes tuvieron una herramienta útil en la cual apoyarse para enfrentarse a un problema.

También se logró analizar los resultados obtenidos en la aplicación del método de Pólya en la solución de los problemas de cada sesión del proyecto pedagógico y compararlos con los resultados de las evaluaciones del cuarto periodo de matemáticas del grupo de séptimo, ya que dicha evaluación también fue diseñada por el mismo docente investigador y la realizo con un alto

componente en solución de problemas para evaluar los presares de los estudiantes antes de la aplicación de la secuencia didáctica. Los resultados obtenidos en cada una de las sesiones fueron muy buenos, como ya se describieron anteriormente, de los 10 estudiantes participantes, en promedio 8 participantes solucionaron correctamente los problemas, mientras que, en la evaluación final del cuarto periodo, tan solo 3 de los 10 estudiantes participantes lograron aprobar la evaluación, con calificaciones de 6, 6.8 y 10, donde la calificación es en escala de 1 a 10.

Sustentándonos en los resultados obtenidos en cada sesión de clase y en cada problema que solucionaron los estudiantes podemos concluir que la aplicación del método de Pólya como herramienta para solucionar problemas de matemáticas le proporciono a los estudiantes del grado séptimo, organización y estructuración a la hora de leer e interpretar la situación descrita en el problema, permitiéndoles identificar los datos del problema y la relación existente entre ellos. también les permitió realizar una estrategia de ensayo y error, ya que en los pasos 2, 3 y 4 del método (configurar un plan, ejecutar el plan y examinar la solución), los estudiantes realizaban el proceso de solución con un plan definido, pero al analizar la respuesta, lograban comprobar si esta era lógica o no, una vez comprobaban que la respuesta no era correcta, el método les permitía devolverse al paso 2 para cambiar el plan y volver a intentarlo.

La aplicación del método logro aumentar la cantidad de respuestas correctas al problema de cada sesión, de tal manera que en la última sesión de la secuencia didáctica, los 10 estudiantes participantes lograron llegar a la respuesta correcta del problema y lograron sustentar su procedimiento, dejando en evidencia que la efectividad del grupo de estudiantes a la hora de enfrentarse a un problema si mejoro en el trascurso de la aplicación del método de Pólya en los contenidos del cuarto periodo que fueron: unidades de medida de tiempo, de longitud y de área.

## Referencias

- Baquero, P.. (2006). Práctica Pedagógica, Investigación y Formación de Educadores. Tres concepciones dominantes de la práctica docente. Actualidades Pedagógicas, (49), 9-22.  
[https://www.researchgate.net/publication/237043087\\_Practica\\_Pedagogica\\_Investigacion\\_y\\_Formacion\\_de\\_Educadores\\_Tres\\_concepciones\\_dominantes\\_de\\_la\\_practica\\_docente](https://www.researchgate.net/publication/237043087_Practica_Pedagogica_Investigacion_y_Formacion_de_Educadores_Tres_concepciones_dominantes_de_la_practica_docente)
- Boscán, M. Klever, K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Pólya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. [trabajo de fin de grado, universidad simón bolívar]. <file:///C:/Users/andre/Downloads/Dialnet-MetodologiaBasadaEnElMetodoHeuristicoDePolyaParaEl-4496526.pdf>
- Echenique, I. (2006). Matemáticas resolución de problemas. Gobierno de navarra. [http://ceip-parquedelamuneca.centros.castillalamancha.es/sites/ceip-parquedelamuneca.centros.castillalamancha.es/files/descargas/Matematicas\\_ResolucionProblemasInstrumenta2.pdf](http://ceip-parquedelamuneca.centros.castillalamancha.es/sites/ceip-parquedelamuneca.centros.castillalamancha.es/files/descargas/Matematicas_ResolucionProblemasInstrumenta2.pdf)
- Fuentes, C. Páez, P. Prieto, D. (2019). *Dificultades de la resolución de problemas matemáticos de estudiantes de grado 501 Colegio Floresta Sur, sede b, jornada tarde, Localidad de Kennedy*. [Tesis de maestría, universidad cooperativa de Colombia].  
[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12570/6/2019\\_dificultades\\_resolucion\\_problemas\\_.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12570/6/2019_dificultades_resolucion_problemas_.pdf)
- Mazabuel, C. (2016). *El aprendizaje basado en problemas (ABP) y los juegos tradicionales, como estrategias para el desarrollo de habilidades metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas, en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la Institución Educativa Políndara del municipio de Totoró*. [Tesis de maestría en educación desde la

diversidad]. Universidad de Manizales.

<http://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/2737/PROYECTO%20DE%20GRADO%20CARLOS%20MAZABUEL2016%20MAESTRIA.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Pérez, M. (2003). La investigación sobre la propia práctica como escenario de cambio escolar.

*Pedagogía Y Saberes*, (18), 70.74. <https://doi.org/10.17227/01212494.18pys70.74>

Pólya, G. (1989). *Como plantear y resolver problemas*. Editorial trillas.

Porlán Ariza, R. (2008). El diario de clase y el análisis de la práctica. Averroes. Red Telemática Educativa de Andalucía, 8 p.

<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/25448/El%20Diario%20de%20clase%20y%20el%20an%C3%A1lisis%20de%20la%20pr%C3%A1ctica..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Reyes, H. (2021). *Manual de convivencia del colegio Campestre Pissingos Gym School*.

Rodríguez, M. Gregori, P. Riveros, A. Aceituno, D. (2017). Análisis de las estrategias de resolución de problemas en matemática utilizadas por estudiantes talentosos de 12 a 14 años. *Educación matemática*, 29 (2), 159 – 186. <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol29/2/06Rodriguez.pdf>

Stenhouse, L. (2017). La investigación del curriculum y el arte del profesor. *Revista*

*Investigación en la Escuela*, 15, 9-15.

<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/59432/La%20investigaci%C3%B3n%20del%20curriculum%20y%20el%20arte%20del%20profesor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Susana Garduño, (2002), enfoques metodológicos en la investigación educativa,

<https://www.ipn.mx/assets/files/investigacion-administrativa/docs/revistas/90/ART2.pdf>

## Anexos

Enlace de anexos: [https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/afmoralesar\\_unadvirtual\\_edu\\_co/EpUBVi8SrTINi9s8G1skp2oBv32jjEL-LllsVBsMEbEvRA?e=1y6D30](https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/afmoralesar_unadvirtual_edu_co/EpUBVi8SrTINi9s8G1skp2oBv32jjEL-LllsVBsMEbEvRA?e=1y6D30)