



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

**EL MÉTODO DE POLYA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
MATEMÁTICOS, SÉPTIMO GRADO, ESCUELA "GENERAL MANUEL
SERRANO RENDA", EL GUABO, 2021-2022**

**GARCIA CARPIO ERICKA LIZBETH
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION BASICA**

**MURILLO OCAMPO KATHERINE ISABEL
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION BASICA**

**MACHALA
2022**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

**EL MÉTODO DE POLYA PARA LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS MATEMÁTICOS, SÉPTIMO GRADO, ESCUELA
"GENERAL MANUEL SERRANO RENDA", EL GUABO, 2021-2022**

**GARCIA CARPIO ERICKA LIZBETH
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION BASICA**

**MURILLO OCAMPO KATHERINE ISABEL
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION BASICA**

**MACHALA
2022**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

PROYECTOS INTEGRADORES

**EL MÉTODO DE POLYA PARA LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS MATEMÁTICOS, SÉPTIMO GRADO, ESCUELA
"GENERAL MANUEL SERRANO RENDA", EL GUABO, 2021-
2022**

**GARCIA CARPIO ERICKA LIZBETH
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION BASICA**

**MURILLO OCAMPO KATHERINE ISABEL
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION BASICA**

CAAMAÑO ZAMBRANO ROSA MIRIAN

**MACHALA
2022**

**REPORTE DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO
ACADÉMICO**

TRABAJO TITULACIÓN

por Garcia - Murillo Garcia - Murillo

Fecha de entrega: 07-sep-2022 02:35p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1894582071

Nombre del archivo: TURNITIN-GARCIA_Y_MURILLO_2022_-TRABAJO_DE_TITULACI_N.pdf (13.14M)

Total de palabras: 20669

Total de caracteres: 111873

TRABAJO TITULACIÓN

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Técnica de Machala

Trabajo del estudiante

3%

2

www.mayaeducacion.com

Fuente de Internet

1%

3

1library.co

Fuente de Internet

1%

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Las que suscriben, MURILLO OCAMPO KATHERINE ISABEL y GARCIA CARPIO ERICKA LIZBETH, en calidad de autoras del siguiente trabajo escrito titulado EL MÉTODO DE POLYA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, SÉPTIMO GRADO, ESCUELA "GENERAL MANUEL SERRANO RENDA", EL GUABO, 2021-2022, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Las autoras declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

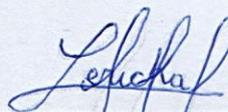
Las autoras como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



MURILLO OCAMPO KATHERINE ISABEL

1105468100



GARCIA CARPIO ERICKA LIZBETH

0705576619

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación va dedicado a Dios por abrirnos los caminos y oportunidades para obtener nuestra licenciatura, una gran meta en nuestra vida personal y académica. A nuestros padres por su gran esfuerzo y sacrificio diario para darnos los recursos económicos y apoyo emocional que nos permitieron culminar nuestra carrera universitaria. Infinitas gracias por acompañarnos incondicionalmente en cada tramo transcurrido, por confiar en nuestras fortalezas y por no permitirnos doblegarnos hasta llegar a nuestra meta.

Las autoras

AGRADECIMIENTO

Las autoras expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a:

Las autoridades y el personal docente de la escuela “General Manuel Serrano Renda” del cantón El Guabo por permitirnos tomar la institución como un referente para el presente trabajo de titulación y por trabajar colaborativamente durante el proceso.

A nuestra tutora de tesis por brindar el seguimiento respectivo y oportuno en cada fase, por ser guía del proceso y brindarnos sus conocimientos.

A nuestros docentes de la carrera de Educación Básica, por los conocimientos adquiridos en cada una de las asignaturas que formaron parte de nuestro pensum de estudios y por motivarnos y ayudarnos al fortalecimiento de nuestra vocación.

Las autoras

RESUMEN

El presente proyecto integrador previo a la obtención de la licenciatura en Educación Básica ha sido enfocado en recabar información acerca del método de Polya para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del séptimo grado de educación general básica y representa un estudio de corte cuanti-cualitativo que, por su finalidad se enmarca bajo un nivel explicativo, descriptivo y relacional. De esta manera, se aplicaron técnicas como la observación, entrevista y encuesta que bajo sus respectivos instrumentos de campo permitieron reunir información necesaria en base a la muestra seleccionada, misma que estuvo representada por 6 docentes y 138 estudiantes. De forma general, el proyecto se estructura en tres capítulos. El capítulo I está enfocado al diagnóstico del objeto de estudio donde, entre otras cosas se planteó como objetivo central del trabajo investigativo el determinar la incidencia del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la Escuela de Educación General Básica General Manuel Serrano Renda en el periodo lectivo 2021-2022. Así, se identificó a *el método de Polya* como variable independiente y *la resolución de problemas matemáticos* como dependiente. Posteriormente, se documentó la información bibliográfica utilizando artículos científicos provenientes de revistas indexadas como fuente principal. Además, en el capítulo ya mencionado, se plantean las hipótesis de investigación, se realiza un análisis del contexto y la selección de la matriz de requerimientos. Entre los principales hallazgos encontrados se sitúa que las principales dificultades que los estudiantes poseen en la resolución de problemas matemáticos se dan en la comprensión del problema y la elección de las operaciones o procedimiento a realizar, produciendo como consecuencias una resolución errada de los problemas matemáticos y la presentación de actividades mal elaboradas; además se añade que en cuanto a la aplicación del método de Pólya en la muestra, se evidencia un desconocimiento del término y únicamente se aplica un método de resolución de problemas que implica sacar los datos, aplicar procedimientos y hallar la solución, omitiendo pasos fundamentales como el de dar una mirada hacia atrás para verificar una adecuada resolución del problema. Frente a los resultados ya descritos, se diseñó una guía de estudio para la resolución de problemas matemáticos mediante el método de Polya como un planteamiento para dar respuesta a las dificultades encontradas en los estudiantes. En ella se realiza una explicación del método de Polya y como

emplearlo para resolver problemas, ejemplos de problemas matemáticos resueltos mediante este método y con temáticas de séptimo grado y, un instrumento de autoevaluación de aprendizajes. Todo el apartado referente a la propuesta integradora se encuentra enmarcado en el capítulo II. En cuanto al capítulo III, este demuestra que tan factible es abordar la ejecución de la propuesta planteada desde un ámbito técnico, económico, social y legal. Finalmente, queda acotar que la importancia del método de Pólya radica en generar el interés y motivación por las matemáticas facilitando la resolución de problemas, el desarrollo de las competencias, capacidades y razonamiento lógico. En este sentido, la propuesta integradora está correctamente diseñada para dar solución al problema detectado a lo largo del proceso investigativo.

Palabras clave: método de Polya, problemas matemáticos, dificultades matemáticas y guía de estudio.

ABSTRACT

The present integrative project prior to obtaining a degree in Basic Education has been focused on gathering information about Polya's method for solving mathematical problems in students of the seventh grade of general basic education and represents a quantitative-qualitative study that, due to its purpose, is framed under an explanatory, descriptive and relational level. Thus, techniques such as observation, interview and survey were applied, which under their respective field instruments allowed gathering the necessary information based on the selected sample, which was represented by 6 teachers and 138 students. In general, the project is structured in three chapters. Chapter I is focused on the diagnosis of the object of study where, among other things, the central objective of the research work was to determine the incidence of Polya's method in the resolution of mathematical problems in the seventh grade of the General Manuel Serrano Renda General Basic Education School in the 2021-2022 school year. Thus, Polya's method was identified as an independent variable and mathematical problem solving as a dependent variable. Subsequently, bibliographic information was documented using scientific articles from indexed journals as the main source. In addition, in the aforementioned chapter, the research hypotheses are stated, an analysis of the context and the selection of the requirements matrix are carried out. Among the main findings, it is stated that the main difficulties that students have in solving mathematical problems are in the understanding of the problem and the choice of the operations or procedure to be performed, producing as consequences an erroneous resolution of mathematical problems and the presentation of poorly elaborated activities; In addition, it is added that regarding the application of Polya's method in the sample, there is evidence of a lack of knowledge of the term and only a method of problem solving is applied that implies taking out the data, applying procedures and finding the solution, omitting fundamental steps such as taking a look back to verify an adequate resolution of the problem. In view of the results already described, a study guide for solving mathematical problems using Polya's method was designed as an approach to respond to the difficulties encountered by the students. It includes an explanation of Polya's method and how to use it to solve problems, examples of mathematical problems solved by this method and with seventh grade topics, and a self-evaluation instrument for learning. The whole section referring to the integrative proposal is framed in Chapter II. Chapter III shows how feasible it is to approach the

implementation of the proposal from a technical, economic, social and legal point of view. Finally, it should be noted that the importance of Polya's method lies in generating interest and motivation for mathematics, facilitating problem solving, the development of skills, abilities and logical reasoning. In this sense, the integrative proposal is correctly designed to solve the problem detected throughout the research process.

Key words: Polya's method, mathematical problems, mathematical difficulties and study guide.

ÍNDICE GENERAL

PRELIMINARES	
CUBIERTA	i
PORTADA	ii
REPORTE DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO	iii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORÍA	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	18
CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO OBJETO DE ESTUDIO	19
1.1 Concepciones – normas o enfoques diagnóstico	19
1.1.1 <i>Objeto de estudio - selección y delimitación del tema.</i>	19
1.1.2 <i>Justificación</i>	20
1.1.3 <i>Problema de investigación</i>	23
1.1.3.1 Problema central	23
1.1.3.2 Problemas complementarios	23
1.1.4 <i>Objetivos de la investigación</i>	24
1.1.4.1 Objetivo general	24
1.1.4.2 Objetivos Específicos	24
1.1.5 <i>Marco teórico</i>	24
1.1.5.1 Marco teórico conceptual	24
1.1.5.2 Marco teórico contextual	39
1.1.5.3 Marco teórico Legal	41
1.1.6 <i>Hipótesis</i>	43
1.1.6.1 Hipótesis central	43
1.1.6.2 Hipótesis particulares	43
1.2 Descripción del procedimiento operativo	44
1.2.1 <i>Descripción del procedimiento operativo</i>	44
1.2.2 <i>Enfoque, nivel y modalidad de investigación</i>	44

1.2.3	<i>Unidades de investigación-universo y muestra</i>	45
1.2.3.1	Población	45
1.2.3.1	Muestra	45
1.2.4	<i>Operacionalización de las variables</i>	47
1.2.4.1	Definición de variables	47
1.2.4.2	Selección de variables e indicadores	48
1.2.4.3	Técnicas e instrumentos de investigación	49
1.3.	Análisis del contexto y desarrollo de la matriz de requerimientos	50
1.3.1.	<i>Análisis-discusión de resultados y verificación de hipótesis</i>	50
1.3.1.1	Discusión de resultados	50
1.3.1.2	Verificación de hipótesis	51
1.3.2.	<i>Matriz de requerimiento</i>	53
1.4.	Selección del requerimiento a intervenir-justificación	54
1.4.1	<i>Selección del requerimiento a intervenir</i>	54
1.4.2	<i>Justificación</i>	54
CAPITULO II: PROPUESTA INTEGRADORA		55
2.1	Descripción de la propuesta	55
2.2	Objetivos de la propuesta	56
2.2.1	<i>Objetivo general:</i>	56
2.2.2	<i>Objetivos Específicos:</i>	56
2.3	Componentes estructurales	56
2.3.1	<i>El método de Polya</i>	56
2.3.1.1	Definición	56
2.3.1.2	Importancia de los conocimientos previos para la aplicación del método de Polya	57
2.3.1.3	Pasos para aplicar el método de Polya	57
2.3.2	<i>Problemas Matemáticos</i>	59
2.3.2.1	Características de los problemas matemáticos	59
2.3.2.2	Tipos de problemas matemáticos en séptimo grado	59
2.3.2.3	Operaciones que deben contener los problemas matemáticos en el séptimo grado	66
2.4.	Fases de la construcción de la propuesta	68

2.4.1	<i>Fase de construcción</i>	68
2.4.2	<i>Fase de implementación</i>	68
2.4.3	<i>Desarrollo de la propuesta</i>	69
2.4.3.1	Estimación del tiempo	69
2.4.3.2	Cronograma de actividades	70
2.5	Recursos logísticos- presupuesto	70
CAPÍTULO III: VALORACIÓN DE FACTIBILIDAD		71
3.1.	Análisis de la dimensión técnica	71
3.2.	Análisis de la dimensión económica	72
3.3.	Análisis de la dimensión social	73
3.4.	Análisis de la dimensión legal	74
CONCLUSIONES		75
RECOMENDACIONES		76
REFERENCIAS		77
ANEXOS		84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de la ubicación de la Escuela de Educación General Básica "General Manuel Serrano Renda"	39
Figura 2.	Organigrama de la Escuela de Educación General Básica "General Manuel Serrano Renda"	41

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.	Distribución de la muestra por estratos	46
Cuadro 2.	Variables e indicadores	48
Cuadro 3.	Matriz de requerimiento	53
Cuadro 4.	Resolución de problema con números naturales	60
Cuadro 5.	Resolución de problema con fracciones	61

Cuadro 6. Resolución de problema con números decimales	62
Cuadro 7. Resolución de problema sobre cálculo de perímetros	63
Cuadro 8. Resolución de problema sobre cálculo de áreas	64
Cuadro 9. Resolución de problema de sucesiones	65
Cuadro 10. Resolución de problema con regla de tres simple	66
Cuadro 11. Estimación del tiempo de la propuesta	69
Cuadro 12. Cronograma de actividades	70
Cuadro 13. Recursos logísticos-presupuesto	70
Cuadro 14. Instrucción recibida por el estudiante	110
Cuadro 15. Frecuencia de aplicación del método de Polya por parte del docente- encuesta	111
Cuadro 16. Nivel de dominio docente sobre el método de Polya	112
Cuadro 17. Características de las clases de matemática- encuesta	113
Cuadro 18. Habilidades matemáticas de los estudiantes- encuesta	114
Cuadro 19. Nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas	115
Cuadro 20. Dificultades de los estudiantes	116
Cuadro 21. Consecuencias de las dificultades de los estudiantes- encuestas	117
Cuadro 22. Nivel de rendimiento académico	118
Cuadro 23. Actitud hacia la asignatura	119
Cuadro 24. Frecuencia de aplicación del método de Polya por parte del docente- guía de observación	120
Cuadro 25. Metodología del método de Polya	121

Cuadro 26. Características de las clases de matemática-guía de observación	122
Cuadro 27. Habilidades matemáticas de los estudiantes-guía de observación	124
Cuadro 28. Dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos	125
Cuadro 29. de las dificultades de los estudiantes-guía de observación	126
Cuadro 30. Actitud de los estudiantes hacia la asignatura	128

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Instrucción recibida por el estudiante	110
Gráfico 2. Frecuencia de aplicación del método de Polya por parte del docente-encuesta	111
Gráfico 3. Nivel de dominio docente sobre el método de Polya	112
Gráfico 4. Características de las clases de matemática-encuesta	113
Gráfico 5. Habilidades matemáticas de los estudiantes	114
Gráfico 6. Nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas	115
Gráfico 7. Dificultades de los estudiantes	116
Gráfico 8. Consecuencias de las dificultades de los estudiantes-encuestas	117
Gráfico 9. Nivel de rendimiento académico	118
Gráfico 10. Actitud hacia la asignatura	119
Gráfico 11. Aplicabilidad del método de Polya	120
Gráfico 12. Metodología del método de Polya	121
Gráfico 13. Características de las clases de matemática-guía de observación	123
Gráfico 14. Habilidades matemáticas de los estudiantes-guía de observación	124

Gráfico 15. Dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos	125
Gráfico 16. Consecuencias de las dificultades de los estudiantes-guía de observación	127
Gráfico 17. Actitud de los estudiantes hacia la asignatura	128

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Modelos de instrumentos de investigación aplicados para el levantamiento de información – matrices referenciales del proyecto	84
Anexo B. Resultados	106
Anexo C. Documentos referenciales de soporte investigativo	130
Anexo D. Otros soportes referenciales	143
Anexo E. Propuesta integradora	145

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo centra la investigación en la aplicación del método de Polya en el proceso de resolución de problemas matemáticos, pues, es fundamental que los estudiantes aprendan no solo a resolver operaciones básicas en el aula de clases, sino que también desarrollen capacidades para aplicarlos en situaciones cotidianos y para ello este método propone un procedimiento sistemático que abarca cuatro fases que se convierte en el hilo conductor en todos los problemas desde el más sencillo hasta los más difíciles.

En el aula los docentes aplican diferentes métodos, estrategias y recursos con la finalidad de que los estudiantes comprendan un problema, para luego proceder a realizar las operaciones que les permitan encontrar la respuesta acertada, sin embargo, pese a los esfuerzos, no logran que todos los estudiantes desarrollen las habilidades de razonamiento lógico esto se debe a que utilizan métodos tradicionales que no contribuyen al desarrollo cognitivo.

En todo nivel los estudiantes presentan un alto porcentaje de bajas calificaciones bajas en el área de Matemática, y la mayor falencia está en la resolución de problemas de matemática, el método de Polya aplica una metodología que permite analizar y resolver problemas. Según Oliveros, Martínez y Barrios (2021) para desarrollar el razonamiento lógico se requiere de analizar información que posee y a partir de ello se adquiere las capacidades que le permita encontrar la solución al problema. En base a lo anterior se considera importante las estrategias y métodos empleados para que los estudiantes desarrollen las capacidades que les faculte a resolver problemas de matemática de cualquier índole.

CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO OBJETO DE ESTUDIO

1.1 Concepciones – normas o enfoques diagnóstico

1.1.1 *Objeto de estudio - selección y delimitación del tema.*

La resolución de problemas matemáticos es indispensable para el aprendizaje matemático y promoción del estudiantado en su vida escolar, inclusive trasciende a su vida cotidiana, puesto que existe un gran desarrollo a nivel del pensamiento crítico del estudiante, analizando así la información y/o circunstancias de su entorno circundante y, por tanto, este busca sus respectivas soluciones. El método de George Pólya constituye una estrategia pedagógica idónea para la resolución de problemas matemáticos en concisos pasos. Por tanto, se presenta un análisis de los antecedentes internacionales, regionales y locales con respecto a la aplicabilidad de este método en diversos contextos.

En el ámbito internacional, el método de Pólya ha sido estudiado en varios ambientes. Barrera (2021) publicó un artículo de revisión compuesto de 50 artículos, para identificar las metodologías aplicadas para la resolución de problemas en educación básica, concluyendo que, de entre otros métodos, el de Pólya es de los más utilizados para propiciar la comprensión, aprendizaje y resolución de problemas. El empleo de este método permite el desarrollo de las habilidades del siglo XXI, entre las cuales Szabo et al. (2020) sitúan a las habilidades de aprendizaje (pensamiento crítico, solución a problemas, etc.), las de alfabetización (mediática, tecnológica, etc.) y las habilidades para la vida (liderazgo, productividad, iniciativa, etc.).

Por otro lado, existen otras investigaciones llevadas a cabo a nivel latinoamericano. En Perú, Barrón et al. (2021) concluyeron tras aplicar el método de Polya en un entorno virtual de aprendizaje mediante la plataforma Zoom que el aprendizaje de las matemáticas, exclusivamente la resolución de problemas, se vio altamente favorecido; además recomiendan que, para obtener una mayor significatividad, debe estar acompañado de otras estrategias metodológicas y recursos tecnológicos. Por su parte, Sáenz, et al. (2017) evaluaron su eficacia en una investigación situada en una escuela llamada Villa Cielo en Colombia, mediante una intervención que les permitió concluir que el método de Polya a pesar de ser antiguo, puede adaptarse a los contextos de la actualidad, siendo efectivo para lograr aprendizajes significativos y desarrollo de competencias.

Para el presente estudio, se ha seleccionado la Escuela de Educación General Básica “General Manuel Serrano Renda” ubicada en El Guabo, puesto que los estudiantes de séptimo grado presentan dificultad en el área de Matemática, con mayor énfasis en la resolución de problemas evidenciándose en situaciones como la no comprensión del enunciado, la incorrecta identificación de datos y la dificultad para seleccionar la/las operaciones a emplearse; situación que se profundizó en los últimos años. Por ello, se propone aplicar el método de Pólya, mismo que permite la resolución de problemas en cuatro pasos que permiten fomentar la creatividad, el razonamiento lógico, generando el interés por esta área.

La resolución de problemas en matemática representa un tema difícil tanto para enseñar como para aprender, de ahí la importancia de utilizar métodos o estrategias adecuadas que les permitan a los estudiantes comprenderlos y resolverlos. Ante lo mencionado y como una alternativa las investigadoras consideran pertinente el estudio del método de Pólya para la solución de problemas de razonamiento tanto en el aula como en el contexto.

De esta manera, la investigación se basa en el estudio del método de Pólya para fortalecer la capacidad de análisis, interpretación y resolución de problemas tanto en el contexto escolar como en la cotidianidad de los estudiantes. Considerando que los estudiantes presentan mayor dificultad en el área de Matemática, se plantea un método que les permita desarrollar sus competencias, promuevan el interés por resolver nuevos problemas, enfrentar los retos con entusiasmo y erradicar la apatía por las matemáticas.

1.1.2 *Justificación*

La aplicación de estrategias o métodos adecuados marcan una diferencia en el aprendizaje de las matemáticas. Según Meneses y Peñaloza (2019) los estudiantes de educación primaria manifiestan un rechazo a las Matemáticas, siendo la dificultad para comprender y resolver problemas, la no identificación de los datos, incompreensión de qué operación aplicar para encontrar el resultado, incluso cómo formular la respuesta. Por años, la matemática se ha convertido en un verdadero tormento para los estudiantes de todos los niveles, en especial cuando tienen que resolver problemas de razonamiento lógico, de ahí la importancia que los docentes hagan uso de diferentes estrategias o métodos que le permitan desarrollar estas destrezas; entre ellos el Método de Pólya.

La Escuela de Educación General Básica “General Manuel Serrano Renda”, de sostenimiento fiscal, situada en las calles Sucre / Pasaje y Santa Rosa del cantón El Guabo, es el contexto sobre el cual la presente investigación se desenvuelve; de manera particular, en el séptimo grado. En este proceso, los estudiantes son los beneficiarios directos puesto que serán a quienes se será dirigida la guía didáctica que ha sido planteada como propuesta de investigación, mientras que las y los docentes del séptimo grado se conciben como beneficiarios indirectos de la misma.

En base a lo precisado, el tema de investigación para acceder a la licenciatura de Educación Básica es: “el método de Polya para la resolución de problemas matemáticos, séptimo grado, escuela General Manuel Serrano Renda, El Guabo, 2021-2022”. El tema es de relevancia en virtud que aporta de manera teórica-práctica sobre el empleo del método de Polya en la resolución de problemas, consecuentemente le permitirá al estudiantado, trasladar lo aprendido a su la vida cotidiana, desarrollando su criticidad para llegar a la práctica.

La investigación se cimienta en la teoría del aprendizaje significativo debido a que el aprendizaje de las matemáticas y cualquier tipo de aprendizaje requiere de determinados aprendizajes preestablecidos en la estructura cognitiva del estudiante. Autores como Miranda (2022) señalan que el aprendizaje significativo se encuentra enmarcado bajo el denominado constructivismo, el cual implica que el estudiante se apodera de sus saberes y contribuye a su construcción; de esta manera la significatividad se alcanza cuando existe el proceso de relación de lo ya conocido y lo que está conociendo; es decir, aprendizajes o ideas previas con los aprendizajes o nuevos conceptos.

Sin embargo, un aprendizaje llega a ser significativo gracias a la mediación del docente como guía del proceso. Miranda (2020) expresa que el rol docente implica relacionar al estudiante con los contenidos y guiarlo al aprendizaje mediante una serie de acciones encaminadas a la asimilación y construcción de significados. De esta manera se puede hablar de una relación entre tres partes: docente, estudiante y contenido. En cuanto al estudiante, él debe estar mentalmente preparado y dispuesto a aprender, mientras que contenido debe ser coherente y estar presentado secuencialmente y de manera lógica para su asimilación (Sousa et al., 2019).

En definitiva, para la resolución de problemas matemáticos el estudiantado debe recurrir al empleo de sus conocimientos previos, lo cual le permitirá establecer relaciones de comparación entre los problemas presentados y los ya resueltos, entre los procedimientos que ya domina y lo que está aprendiendo para llegar a una comprensión y solución de los mismos. Un aprendizaje significativo tiene mucho más valor que cualquier otro aprendizaje porque permite ir modificando y a la vez mejorar conceptos para su aplicación en contextos reales (Gómez et al., 2019).

La importancia del método de Pólya radica en generar el interés y motivación por las matemáticas facilitando la resolución de problemas, el incremento de competencias, capacidades y razonamiento lógico. Pese a que es una excelente herramienta, no todos los docentes la incluyen en la ejecución de la clase, así lo manifiestan Rodríguez y Yangali (2016), mismos que opinan que el método de Pólya es una excelente estrategia didáctica y novedosa, contribuyendo al desarrollo de las competencias matemáticas. Esta investigación tiene como propósito principal brindar a la comunidad educativa una alternativa que le permitirá a los estudiantes cambiar el paradigma de las matemáticas.

La relevancia social de la investigación responde a la falta de herramientas y métodos adecuados para la solución de problemas matemáticos desde un enfoque didáctico que le permita al estudiante apoyarse de los elementos de su entorno y estimular su desarrollo cognitivo, generando de esta manera seguridad y autoconfianza al tener el dominio de las capacidades matemáticas requeridas. Es fundamental que los estudiantes estén en la capacidad de abordar de manera crítica y reflexiva la solución a los problemas, conocimiento que los deberá aplicar en diversas situaciones de la cotidianidad.

La iniciativa de la selección del tema es en base a los intereses propios de las investigadoras, en cuanto, han logrado evidenciar en el transcurso de sus prácticas pre profesionales, gran cantidad de estudiantes a quienes se les dificulta la resolución de problemas matemáticos, pudiendo mencionar: dificultad para comprender e identificar los datos del problema, desconocimiento del procedimiento a realizarse y una mala redacción con respecto a la respuesta a la interrogante planteada. Además, se considera que se requiere de un método sencillo y corto para inducir al estudiante a la interiorización y resolución de problemas, siendo el método de Polya aquel que reúne estas características.

En lo que refiere a la factibilidad para dar solución al problema detectado, esta reside en el compromiso entre las investigadoras y los beneficiarios directos e indirectos, así como en los recursos disponibles. De esta manera, las investigadoras, además de poseer las competencias que se requieren, cuentan con apoyo teórico necesario para llevar a buen término la ejecución de la propuesta, así como disponen del tiempo y recursos humanos, financieros y materiales suficientes para llevar a cabo los diferentes procesos. Finalmente, en el marco de la relación investigadoras-beneficiarios, existe un vínculo de cooperación que, indudablemente contribuirá a la realización de las gestiones pertinentes para el logro de los objetivos investigativos.

1.1.3 *Problema de investigación*

1.1.3.1 *Problema central*

¿Cómo incide el método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la Escuela de Educación General Básica General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?

1.1.3.2 *Problemas complementarios*

- ¿Cuáles son las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la Escuela de Educación General Básica General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?
- ¿Cuáles son las consecuencias de las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la Escuela de Educación General Básica General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?
- ¿Qué beneficios tiene la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la Escuela de Educación General Básica General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?

1.1.4 *Objetivos de la investigación*

1.1.4.1 *Objetivo general*

Determinar la incidencia del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la Escuela de Educación General Básica General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022.

1.1.4.2 *Objetivos Específicos*

- Identificar las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la Escuela de Educación General Básica General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022.
- Establecer las consecuencias de las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la Escuela de Educación General Básica General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022.
- Describir los beneficios de la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la Escuela de Educación General Básica General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022.

1.1.5 *Marco teórico*

1.1.5.1 *Marco teórico conceptual*

- Métodos didácticos en matemática

El método a emplear indica el procedimiento. Según Martínez (2018) El método didáctico constituye un recurso importante en el accionar docente para lograr que los estudiantes desarrollen las destrezas de una forma eficaz considerando aspectos sociales, culturales, aptitudes, optimizando el tiempo, los recursos materiales, humanos y culturales. En base a lo expuesto anteriormente los métodos didácticos vinculan de forma práctica y eficaz los recursos y procedimientos para alcanzar el objetivo propuesto que garanticen el aprendizaje significativo.

En el ámbito educativo existen diferentes elementos que se configuran para lograr que los estudiantes desarrollen las destrezas y alcancen un aprendizaje significativo. De acuerdo a Hernández e Infante (2016) el empleo de métodos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje es un mecanismo que permite alcanzar los objetivos propuestos, además, se complementan con otros elementos como los recursos, estrategias que repercuten en la asimilación del conocimiento. Mediante lo expresado anteriormente la importancia de los métodos didácticos radica en que son el medio que permite alcanzar un aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades y destrezas.

Los métodos didácticos generalmente se relacionan con expresiones empleadas en el ámbito educativo como son las estrategias metodológicas, procedimientos o técnicas que permiten la interacción estudiantes- docente esto afirma Fortea (2019) Con respecto a la definición, los métodos didácticos comprenden un conjunto de procedimientos que se concretan en la transferencia del conocimiento, facilitando el accionar del docente e inciden en la efectividad del mismo.

En el área de Matemática es fundamental que los estudiantes aprendan a razonar, analizar, descubrir, interpretar, calcular, estimar, comprobar y generalizar, por ello es importante que los métodos didácticos y las estrategias metodológicas empleadas sean creativas, innovadoras e interesantes para que los estudiantes se motiven y manifiesten interés por esta asignatura. En concordancia con la situación actual para el desarrollo de estas actividades se puede acceder a una infinidad de recursos tecnológicos, material concreto, juegos interactivos, videos con la finalidad que el estudiante se apropie de conocimientos significativos.

Beneficios de los métodos didácticos en la enseñanza-aprendizaje de la matemática

La introducción de los métodos didácticos en la enseñanza de las matemáticas tiene varios beneficios para el estudiantado, por ejemplo, le permite identificar los datos, analizar las situaciones y generar alternativas de solución, promover un aprendizaje interactivo e interdisciplinario y el desarrollo del pensamiento crítico. Autores como Pérez et al. (2021) destacan los siguientes beneficios:

- Desarrolla las destrezas y habilidades para resolver problemas matemáticos.
- Identifica los procedimientos a seguir dependiendo del problema o situación para encontrar la respuesta de forma rápida y eficaz.

- Manifiesta interés por aprender matemática y capacidad para resolver nuevos problemas
- Presenta potencial para generar nuevas propuestas y resolver problemas de situaciones reales.

Los métodos didácticos constituyen una de las herramientas primordiales para que los estudiantes desarrollen destrezas y habilidades que son de suma importancia a la hora de encontrarse frente a un problema matemático. Así, se fortalecen las habilidades y destrezas como la capacidad para analizar, comprender, deducir e interpretar problemas que se presenten tanto en el aula como en situaciones reales, generando en ellos autonomía y confianza para su resolución e interés por la asignatura.

Importancia de los métodos didácticos en la enseñanza-aprendizaje de la matemática

El accionar docente está condicionado por una serie de componentes que se configuran para lograr un aprendizaje eficaz, todo tiene su funcionalidad e importancia, entre ellos se destacan los métodos didácticos. Autores como Hernández e Infante (2016) expresan que los métodos didácticos contribuyen a lograr el cumplimiento del objetivo trazado y el desarrollo cognitivo y de destrezas generando un desarrollo integral y contribuyendo a la planeación de un trabajo sistemático y ordenado en la ejecución de las actividades pedagógicas. De esta manera, se determina que los métodos están vinculados directamente con el cumplimiento de los objetivos y su aplicación depende del tema, asignatura y lo que el docente se proponga.

Además, son considerados como los componentes más importantes del proceso enseñanza-aprendizaje, establecen los procedimientos en el accionar del docente para que los estudiantes aprendan de acuerdo a sus capacidades cognitivas, estilos y formas de aprender, incluyendo su contextos social y cultural. Existen diferentes métodos cuya aplicación está condicionada por la asignatura o tema y tema que contribuyen a generar en los estudiantes mayor autonomía y creatividad

Principales métodos didácticos en la enseñanza-aprendizaje de la matemática

Método Analítico- Sintético. En los problemas de matemáticas se requiere el análisis de la información e interpretación de datos, así como lo menciona Arboleda (2019), quién además sustenta que el método analítico es apropiado en la enseñanza de las matemáticas

con un enfoque epistemológico, cognitivo y pedagógico diferente al tradicional. Este método va de lo general a lo específico, consiste en el análisis profundo de todos los elementos del problema fraccionando para observar sus partes, sacar las conclusiones, plantear la solución al problema basada en las fórmulas matemáticas: También tiene su aplicación en la generación de leyes, contenido o conceptos.

Este método tiene como bases dos aspectos importantes el análisis y la síntesis, así lo afirman Rodríguez y Pérez (2017) el análisis incluye la separación de los elementos que conforman el problema, para realizar un estudio exhaustivo de las características, propiedades o relacionen entre ello que permitan obtener información y a su vez encontrar la solución. La síntesis es la fase que se da posterior al análisis en la que se determina la conclusión del estudio anterior de forma clara y específica para la comprensión del tema o problema. Según lo expresado anteriormente este método conjuga dos elementos indispensables para la generalización o conceptualización de la investigación.

Método Inductivo-Deductivo. La didáctica de la matemática requiere de diferentes métodos dependiendo de la problemática. Según Álvarez et al. (2019) se puede emplear la dinámica de enseñanza-aprendizaje del método inductivo-deductivo en la resolución de problemas matemáticos, lo cual en palabras de los autores: Facilita la comprensión de los procedimientos sistemáticos que conducen a la resolución de problemas de matemática y con ello se desarrolla las competencias de razonamiento lógico. Este método es idóneo para la resolución de problemas porque va de lo general a lo particular, es decir se realiza un análisis global del problema y luego los descompone en partes para el análisis particular.

Los métodos inductivo-deductivo proponen sistemas opuestos. Según Reyes (2020) el inductivo inicia señalando los elementos particulares luego estudia los generales, esto incluye analizar las partes que componen la unidad en estudio para al final establecer una comprensión generalizada; mientras que el deductivo parte de un análisis que va de lo general a lo particular, es decir, la conclusión que se obtiene de un razonamiento lógico. De acuerdo a lo expresado anteriormente el método deductivo-inductivo permite en primera instancia realizar un estudio individual de todos los elementos para llegar a una conclusión

Este método constituye una herramienta idónea para la generación del conocimiento, así lo indican. Palmett (2020) el método inductivo- deductivo utiliza el razonamiento lógico, en algunos casos se utilizan por separados y en otros en una combinación, sin embargo, la diferencia radica en que el inductivo parte del análisis particular o experiencia para llegar a una conclusión general que son las teorías o conceptos, mientras que el deductivo es inverso e inicia con el análisis general para lograr una conclusión específica. Analizando la información anterior los dos conducen a la construcción del conocimiento durante una investigación científica, desde perspectivas opuestas teniendo como clave los términos particulares a general para el inductivos y de lo particular a general en el deductivo.

Método de aprendizaje basado en problemas (ABP). La eficacia de este método para la enseñanza de las matemáticas es grande, principalmente porque le permite al estudiante ser un ente activo de su proceso de aprendizaje. Castaño y Montante (2015) manifiestan que este método centra su accionar en un conjunto de actividades como identificar, describir, analizar y concluye con la resolución del problema, considerando importante la participación activa y la comunicación constante entre el docente y los estudiantes. Por otro lado, Díaz y Díaz (2018) conciben a este método como el más idóneo para resolver problemas en el área de Matemática y para ello se hace hincapié en seguir cada uno de los pasos establecidos.

Este método aborda diferentes acciones que tiene como finalidad estimular el desarrollo cognitivo mediante una clase activa en la que el estudiante se convierte en el eje fundamental y el docente es quien guía en la construcción del conocimiento. Todos los aprendizajes deberían tener esta temática se enseña con la práctica para afianzar los conocimientos y conscientes que estos los aplicarán en la realidad. Según Huairé (2020) los beneficios de aplicar este método están:

- Fomenta el aprendizaje por descubrimiento.
- Proporciona las pautas al estudiante para que encuentre por sus medios la respuesta al problema.
- Promueve la creatividad e investigación.
- Desarrollar las habilidades de razonamiento lógico.
- Prepara al estudiante para resolver problemas de situaciones reales.

El aprendizaje basado en problemas (ABP) presenta varios aspectos positivos con un enfoque prioritario en el desarrollo del pensamiento crítico basado en problemas reales que se presenten en la cotidianidad, esto le permite situarse en el espacio que se dan los hechos que facilitan su comprensión, el docente tiene que propiciar espacios que estimulen la curiosidad del estudiante quien se ve obligado a investigar para aprender.

El conocimiento se construye a partir comprensión de situaciones cotidianas, Según Palacios (2021) este método tiene un enfoque constructivista basado en la solución de problemas reales se desarrolla de forma grupal con un máximo de 10 y mínimo de 3 integrantes en las que todos asumen un rol protagónico en la investigación, estudio y discusión del problema, datos o información, aplica procedimientos como el análisis de la situación en estudio, búsqueda de información en las que el docente cumple el rol de guía quien aclarando inquietudes o dudas y plantear la soluciones. De acuerdo al enunciado anterior es un sistema contrario al tradicional que conduce a la construcción del conocimiento a partir del razonamiento lógico y procedimientos sistemáticos

Método Heurístico. La característica principal del método heurístico es su factibilidad, aportando a la solución de problemas de una forma rápida y eficaz. En la resolución de problemas el método más efectivo es el heurístico de Polya, así lo expresan Boscán y Klever (2012), además mencionan que en el proceso enseñanza-aprendizaje los docentes recurren a diferentes elementos que le proporcionan las directrices para resolver determinadas situaciones siendo el método heurístico idóneo en la resolución de problemas de matemática.

En el accionar docente se presentan problemas para brindar a los estudiantes una explicación que les permita encontrar las respuestas a los ejercicios o problemas planteados por ello se han creados una serie de metodologías para la enseñanza. Sánchez y Valverde (2020) proponen el empleo del método heurístico de Polya en contextos variados como por ejemplo en la resolución de problemas matemáticos con operaciones combinadas; en su estudio se logró que los estudiantes sean más analíticos y ordenados, que cambien su actitud negativa hacia las matemáticas; regulen sus procesos matemáticos y consideren la resolución de problemas como una actividad práctica e interesante.

En la práctica este método ha dado excelentes resultados en los cuales los estudiantes han desarrollado habilidades variadas como la comprensión, análisis e interpretación lo cual

se ve reflejado en su actitud positiva ante los nuevos problemas planteados, manifestando mayor interés al entender el procedimiento para resolverlos. La investigación y el esfuerzo han dado como resultado un método que conlleva a la solución de problemas, así los propone el método heurístico se fundamenta en la experiencia, práctica y observación como mecanismo que permite resolver problemas difíciles de forma más sencilla, aplica la investigación, creatividad tanto del docente como del estudiante en la ejecución de los procedimientos.

Método Singapur. Es importante que las matemáticas se imparten desde una perspectiva metodológica que incluya todos los elementos curriculares y a la vez genere en los estudiantes el interés por aprender la asignatura, como es el caso del método Singapur. Según Espinoza et al. (2016) resaltan que este método aplica una estructura pentagonal que se basa en el desarrollo de concepciones, destrezas, procesos matemáticos, metacognición y actitudes necesarias para el aprendizaje y que, su foco central es la resolución de problemas en contextos significativos. Por lo mencionado, este método une diferentes componentes curriculares que son clave en una planificación didáctica, además, promueve el desarrollo de las habilidades y actitudes que influyen en el pensamiento matemático.

➤ Resolución de problemas matemáticos

La resolución de problemas matemáticos es el fin último de la asignatura de matemática. Para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura la praxis es fundamental, por ello, la resolución de problemas emerge como para la aplicación de la matemática en situaciones concretas, donde se involucran ejercicios matemáticos con un texto escrito que, generalmente engloba aspectos de la vida cotidiana (Mainegra et al. 2018). En el presente apartado se hará alusión al valor que se le da a la resolución de problemas matemáticos en el currículo y a las dificultades más comunes que presentan estudiantes.

Currículo de matemática- séptimo grado

El currículo vigente se encuentra estructurado por áreas de conocimiento que coinciden para cada uno de los subniveles de Educación General Básica (EGB): B. Preparatoria, B. Elemental, B. Media y B. Superior. El séptimo grado, en el cual se ha centrado el estudio, corresponde al subnivel de Básica Media junto con quinto y sexto grado. Para efectos de

la investigación se ha realizado un análisis curricular matemático en apartado de B. Media, con un enfoque en la resolución de problemas.

En primer lugar, se analizan los objetivos de área que están dirigidos a expresar las capacidades que los estudiantes lograrán desarrollar al término de cada subnivel. En el área de matemática, para este subnivel, se pueden encontrar cinco objetivos, de los cuales tres apuntan directamente a la resolución de problemas en la asignatura y vida cotidiana: el O.M.3.1 que hace alusión al empleo del sistema de coordenadas como estrategia para solucionar problemas; el O.M.3.2, al trabajo colaborativo para hallar soluciones a situaciones del contexto real que involucren las operaciones con números decimales, naturales así como fracciones, y, el O.M.3.3 a la resolución de problemas de cálculo de perímetros, áreas y volúmenes (Ministerio de Educación [MINEDUC], 2016).

En segundo lugar, se profundizará en determinar cuáles son las destrezas orientadas a la resolución de problemas matemáticos. De acuerdo al MINEDUC (2016) existe una organización del área de matemática en los bloques curriculares de álgebra y funciones, de geometría y medida y finalmente de estadística y probabilidad. En el primero destaca las siguientes destrezas que forman parte de los aprendizajes básicos imprescindibles: aplicar el cálculo mental y propiedades de las operaciones básicas en problemas matemáticos; resolver y plantear problemas con operaciones básicas, operaciones combinadas, números decimales, números fraccionarios, problemas de potenciación y radicación, así como, aquellos que involucren el cómputo del Mínimo Común Múltiplo (MCM) y Máximo Común Divisor (MCD) y aplicación de la proporcionalidad; emplear criterios de divisibilidad, reglas del redondeo y otras formas de búsqueda de soluciones e interpretación de problemas.

Por otro lado, el segundo bloque curricular destaca las siguientes destrezas: resolver problemas sobre cálculo de áreas y perímetros de figuras, unidades de medidas como el metro, metro cúbico y gramos con sus respectivos múltiplos y submúltiplos, así como las medidas agrarias más utilizadas; realizar conversiones entre medidas de longitud, entre gramo, kilogramo y libra, de ángulos a grados y de tiempo; medir ángulos mediante el uso del graduador, aplicar la fórmula de Euler y otras estrategias similares. Finalmente, en el tercer bloque curricular, si bien se enfoca poco en la resolución de problemas, hace hincapié en la explicación de situaciones contextualizadas, lo cual guarda relación. De

esta manera, entre estas destrezas se encuentran: resolver problemas y explicar situaciones cotidianas donde se empleen combinaciones simples y cálculo de probabilidades (MINEDUC, 2016).

Las distintas destrezas con criterio de desempeño expresan los conocimientos y habilidades a desarrollarse en los estudiantes en determinado campo de acción, tal es el caso de las destrezas ya mencionadas, donde se evidencia que los estudiantes deben estar no solo en la suficiencia para solucionar ejercicios matemáticos, sino también problemas matemáticos relacionados con su entorno inmediato.

Características de la enseñanza-aprendizaje de la matemática en Educación Básica

La enseñanza-aprendizaje de la matemática se encuentra enmarcada dentro del aumento de habilidades y competencias útiles en la vida cotidiana. El proceso de enseñanza de las matemáticas debe enfocarse en el desarrollo de competencias, lo que significa estar apto y en la capacidad de emplear la matemática en situaciones necesarias para insertarse en la sociedad; en este caso, el estudiantado debe estar preparado para examinar la información y datos que se le presenten, planificar cuáles, con los procesos a aplicar, y reflexionar sobre los resultados obtenidos (Meneses y Peñaloza, 2019). Si bien, de manera individual pueden ser consideradas como habilidades, en conjunto expresan una competencia que podrá ser requerida en el ámbito académico y cualquier otro contexto que lo amerite.

Una correcta estructuración de la enseñanza de la matemática se evidencia en la planificación didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo que, Ruiz y Beltrán (2021) consideran que las funciones didácticas de un docente para impartir la asignatura de matemática se resumen de la siguiente manera: conocimiento y fortalecimiento de lo que es conocido por el estudiante, proporcionar motivación permanente hacia el nuevo aprendizaje, orientar al logro de un objetivo concreto, mostrar y consolidar un contenido nuevo y evaluar constantemente el logro del objetivo de la clase en cuestión. Esto significa que el docente mediante su labor didáctica garantiza el logro de los objetivos de aprendizaje.

Se han tratado aspectos generales con respecto a la enseñanza de la asignatura de matemática, por consiguiente, se abordará la misma temática per en la resolución de problemas. Gamarra y Pujay (2021) señalan que existen dos perspectivas en cuanto a la

enseñanza de resolución de problemas: la disciplina, enfocada en la enseñanza de procedimientos que carecen de significado pero que constan dentro del plan de estudio, y el contextual, donde el aprendizaje es visto como una forma de constructo social porque se educa al estudiante para ser capaz de afrontar los problemas sociales y emplear sus habilidades para ellos, lo cual se traduce como educar más allá de los conceptos y más allá de los procedimientos.

La resolución de problemas matemáticos dentro de la enseñanza- aprendizaje depende del compromiso de ambos actores educativos: docentes y estudiantes. Segarra y Julià (2021) expresan que la manera en que estudiantes conciben la asignatura de matemática y concretamente en la resolución de problemas varía según el nivel de autoeficacia de los docentes en la enseñanza, por ejemplo, los estudiantes que tienen una actitud positiva son los que poseen docentes con una mayor autoeficacia, es decir, docentes que confían en sus habilidades y capacidades para dirigirlos al proceso de enseñanza.

Principales dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos

En el contexto ecuatoriano existen grandes brechas en los estudiantes respecto a la resolución de problemas matemáticos, así se vislumbra en últimos resultados PISA (*Programme for International Student Assessment*). Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2013) este mecanismo permite la evaluación de las competencias de los próximos aspirantes universitarios en áreas como la competencia matemática, competencia lectora y competencia científica. En el campo matemático, se evalúa la habilidad de resolver problemas matemáticos como una manera de contextualizar los aprendizajes adquiridos, y a la vez incorporar habilidades como el análisis de información, razonamiento, planificación, entre otras.

Los resultados de la prueba PISA llevada a cabo en 2017 demuestran que Ecuador presenta un alto grado de estudiantes con niveles bajos en competencias matemáticas. En el informe realizado por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) y la OCDE (2018) sobre los resultados de esta prueba se evidencia que el promedio del desempeño en el área de matemática de Ecuador es de 377 puntos sobre 1000, encontrándose en el nivel 1a de competencias matemáticas; de esta manera más del 70% no alcanza un nivel básico de desempeño (nivel 2) el porqué de sus resultados alarmantes.

Según la escala que se aplicó en el proceso de evaluación, los estudiantes, aunque pueden resolver preguntas sobre contextos que le son familiares, sólo lo pueden hacer cuando estas son claras y prácticamente obvias, además pueden identificar la información y solucionar ejercicios/ problemas siempre y cuando presenten instrucciones directas de cómo realizarlo INEVAL y OCDE (2018). En base a lo expuesto se puede intuir que al momento de encontrarse en situaciones en las que intervengan problemas matemáticos, los estudiantes presentan grandes inconvenientes como: la incompreensión de textos, incompreensión de la interrogante del problema, dificultades para trazar un plan de resolución, entre otros. Visto desde la perspectiva de Meneses y Peñaloza (2019) estas dificultades pueden categorizarse en dos; en la comprensión del problema y en la identificación de la operación o procedimiento más adecuado para resolverlo.

Además, un aspecto relevante para el aprendizaje de las matemáticas es el dominio de conceptos y procedimientos, bajo esta línea, Hernández y Díaz (2021) mencionan que en el momento que existe un escaso dominio de conceptos matemáticos o cuando estos son erróneos, es cuando no se pueden emplear los procedimientos adecuados para resolver problemas. En palabras de Zamora (2020) las dificultades matemáticas de los estudiantes inciden directamente en su rendimiento académico; por tal motivo, deben reforzarse este tipo de habilidades empleando los métodos o estrategias que le faciliten el proceso a los estudiantes. A continuación, se detallan las principales dificultades que posee el estudiantado a la hora de resolver problemas matemáticos.

Comprensión de textos. Implica entenderlo, siendo la comprensión de textos es muy relevante para tomar una decisión sobre qué hacer para solucionarlo. Pérez (2017) expresa que para comprender el texto de un problema se requieren de dos elementos: los conocimientos previos y la información que proporciona el mismo. Además, menciona que la incompreensión de textos radica en los aspectos afectivos-emocionales del estudiante, es decir cuando no existe motivación. De esta manera, sin conocimientos previos y sin una motivación no hay herramientas para encontrar soluciones.

En cualquier proceso de aprendizaje, los conocimientos previos son clave para la incorporación de nuevos conocimientos, por ello se debe realizar un diagnóstico de cuáles son los conocimientos y habilidades que ya posee el estudiante para motivar y guiar a la resolución de problemas. Otro motivo de la incompreensión de textos es la falta de un

análisis previo del problema, por lo que los estudiantes tienden a resolverlos de manera casi automática y sin emplear estrategias para su resolución (García, 2019); es decir, la falta de análisis conlleva a una incompreensión lectora del problema por lo que la resolución tiende a realizarse por ensayo y error.

Además, existen estudios que relacionan de manera directa a la comprensión de textos con los problemas en matemática, tal es el caso del elaborado por Montero (2020) donde dicho autor indica que la resolución de problemas matemáticos debe trabajarse de manera conjunta con la asignatura de lengua y literatura, pues aquí el estudiante aprende habilidades clave como realizar inferencias, deducciones, analogías, etc., que son necesarias para comprender cualquier tipo de textos, incluidos los enunciados de los problemas. De esta manera, esta dificultad puede presentarse como consecuencia de un mal abordaje de la asignatura de lengua y literatura.

Por todo lo mencionado se define a la incompreensión de textos como la incapacidad del estudiante de aplicar habilidades cognitivas para captar de manera adecuada el contexto del problema y aquello que amerita solución. Así, para concluir con este apartado, se cita a Martínez y Mayorga (2020) quienes aluden que esta situación es la causa del porqué se emplean procedimientos inadecuados y se llega a soluciones erróneas, pues no existe una idea clara de lo que el problema pide resolver. Es así que, la incompreensión del problema podría catalogarse como la principal dificultad presente en los estudiantes.

Identificación de los datos del problema e incógnita. La extracción de los datos del problema está relacionada directamente con la comprensión del texto, esto según lo expresado por Mainegra et al. (2018) quienes además recalcan que la dificultad para extraer los datos del problema se debe mayoritariamente a la incompreensión del enunciado. En otras palabras, si el texto ha sido analizado adecuadamente y comprendido, el estudiante puede identificar con facilidad cada uno de los elementos conocidos, los datos y la incógnita o elementos que se buscan conocer.

Razonamiento lógico inadecuado. De manera complementaria al apartado anterior, se establece que la carencia de razonamiento lógico es una causa de la incompreensión de textos y la mala resolución de problemas matemáticos, por lo que, Martínez et al. (2018) señalan que un nivel de razonamiento lógico alto favorece a la solución acertada de los problemas matemáticos. Además, Hernández y Díaz (2021) lo sitúan como el proceso que

permite determinar las relaciones entre los elementos del problema y a la vez realizar predicciones, conjeturas y otros procesos en los que se emplee la lógica para el análisis de los datos y procedimientos a realizar. Por tanto, este razonamiento permite reducir errores en la comprensión problémica.

Carencia de conocimientos previos. Una forma de justificar al problema de incompreensión del problema es la carencia de conocimientos previos, los cuales son todo lo que el estudiante sabe o conoce y que, por lo tanto, está dentro de su estructura cognitiva. Por lo mencionado se destaca que, para dominar un problema, comprenderlo y resolverlo en su totalidad el estudiante debe poseer conocimientos sobre lo que se le presenta, por ello el docente es el principal responsable de dotarlo de los conocimientos básicos requeridos (Fuentes et. all, 2019). De esta manera, el papel de los conocimientos previos para resolver problemas es sumamente vital, pues no se puede llegar a una solución si se desconocen conceptos, componentes, procedimientos o formas de abordar las distintas situaciones problémicas.

No correlación de la pregunta con la respuesta. Finalmente, otra dificultad en la resolución de problemas se presenta una vez resuelto el problema, cuando el estudiante no establece una correlación entre la respuesta encontrada y la pregunta del mismo, lo cual impide que se verifique o se ponga duda la solución. Para González et al. (2022) esta dificultad se incrementa cuando el alumno simplemente resuelve el problema encontrando un valor específico y no se da el tiempo de redactar y responder a la pregunta inicial. La razón por la que se debe dar respuesta a la pregunta del problema es porque permite analizar si la solución es adecuada, caso contrario realizar las correcciones pertinentes en el procedimiento.

➤ Método de Polya para la resolución de problemas matemáticos

Importancia del método de Polya para la resolución de problemas matemáticos

Es importante destacar que el método de Polya se presenta como una excelente alternativa para aprender a resolver problemas de matemática. Meneses y Peñaloza (2019) opinan que este método les permite desarrollar competencias en la resolución de problemas, fortalece el razonamiento lógico, la capacidad de análisis siguiendo procedimientos. En análisis de la expuesto, la aplicación de este método mejora la confianza, incrementa su

capacidad de análisis, disciplina, debido a que cuenta con una herramienta que le indica los pasos a seguir para el efecto y en especial a eliminar esos temores, dudas e indecisiones al identificar los datos, determinar el operador matemático para llegar a la solución correcta.

Este método de la opción de comprobar el resultado para verificar y corregir errores, la ejecución de este método involucra al estudiante en el análisis de cuatro fases que siguen secuencias desde la comprensión de texto en estas fases se desarrolla un aprendizaje interdisciplinario por cuanto debe tener dominio de conceptos y términos básicos, para luego diseñar y ejecutar un plan de resolución finalización con la comprobación de resultados y verificación del proceso. Este procedimiento fomenta la disciplina y se proyecta a establecer un plan estratégico en las acciones que realice tanto educativas como personales.

Beneficios del método de Polya para la resolución de problemas matemáticos

La aplicación del método de Polya genera aspectos positivos, principalmente en las habilidades y competencias de los estudiantes. Según Saucedo et al. (2019) entre las ventajas del método de Pólya se encuentra el desarrollo de la independencia y competencias para resolver problemas en base a la aplicación de cada uno de los pasos que intervienen en el método, dando pauta a la creatividad y dominio del tema, además se presta para la interacción e intercambio de ideas desde la perspectiva individual para la socialización de las propuestas planteadas para la ejecución del problema. Desde este enfoque los estudiantes tienen varios beneficios en el desarrollo cognitivo y social. Entre otras ventajas se destacan:

- La capacidad de análisis individual y grupal para socializar procedimientos y respuestas.
- Autoformación e independencia fortaleciendo las capacidades cognitivas.
- Contribuye al desarrollo de habilidades en otras asignaturas fomentando un aprendizaje interdisciplinario.
- Genera confianza para la solución de nuevos problemas presentados en la cotidianidad.
- Promueve disciplina y organización
- Disminuye el riesgo de error

Metodología del método de Polya

El proceso metódico que plantea Polya para resolver problemas ha sido estudiado por autores como Barrón et al. (2021), Molina et al. (2020), Sáenz et al. (2017), entre otros. Dichos autores resumen los cuatro pasos del método de la siguiente manera:

Entender el problema, se concibe como el primer paso, los requerimientos para ejecutarlo son los conocimientos previos del estudiante, las interrogantes y los datos existentes. De esta manera se lee el problema minuciosamente para identificar las condiciones en las que está inmiscuido, así como la información que es conocida y la que se desea conocer, las cuales representan los datos y la interrogante del problema, respectivamente. El empleo de estrategias como gráficos, subrayado, esquemas, etc., para la discriminación de la información es imprescindible.

En segundo lugar, se procede a *desarrollar un plan* en el cual se evidencia el dominio de las competencias matemáticas para solucionar problemas y el empleo de estrategias que se acoplen al mismo. Entre las estrategias que se pueden aplicar en este paso se encuentran: relacionar el problema planteado con problemas ya resueltos, replantearlo o enunciarlo de diferente manera, representarlo de manera simbólica, planificar las operaciones que se pueden emplear, etc.

El tercer paso a seguir es *ejecutar el plan*, que de manera literal implica resolver el problema con los procedimientos seleccionados de manera previa, por lo que intervienen las habilidades y conocimientos para la ejecución de las diferentes operaciones, procedimientos y obtención de resultados. La selección de los procesos a ejecutarse debe realizarse en base a un tiempo prudencial según las exigencias en que se encuentre el estudiante. Este paso implica que los caminos para llegar a la solución son diversos, lo importante es que el estudiante llegue a ella con los recursos y conocimientos disponibles en su estructura mental.

Finalmente, el último paso es una examinación o comprobación del resultado al problema, al cual se lo define como *mirar hacia atrás*; es decir, reflexionar sobre todo el proceso aplicado desde el primer al tercer paso, de manera que se pueda asegurar que la solución es correcta. Este paso es muy importante porque permite identificar errores y en tal caso

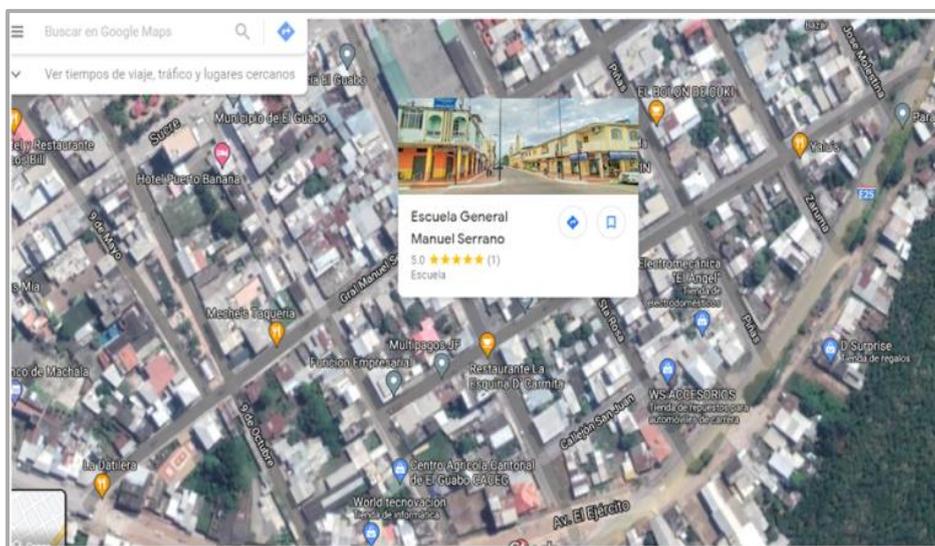
corregirlos, inclusive para asimilar el proceso empleado y tomarlo como una referencia para la resolución de otros problemas.

1.1.5.2. Marco teórico contextual

➤ Ubicación

La escuela en mención se encuentra ubicada en las calles Sucre/ Pasaje y Santa Rosa dentro del cantón El Guabo (ver figura 1).

Figura 1. Mapa de la ubicación de la Escuela de Educación General Básica "General Manuel Serrano Renda"



Fuente: Google Maps

➤ Reseña histórica de la institución

La escuela de Educación General Básica “General Manuel Serrano Renda” nombrada así en honor al ilustre guabeño, Gral. Manuel Serrano Renda, se edificó el 6 de junio de 1939, es considerada como la escuela más antigua del cantón El Guabo; iniciando su funcionamiento frente a la actual escuela “Zoila Ugarte de Landívar”, luego cambio de ubicación al edificio del cuerpo de bomberos y finalmente, se estableció en su ubicación actual mediante la petición del Ab. Luis Alberto León León, contando en aquel entonces con 6 aulas y la dirección.

El transcurrir de los años ha permitido que la institución incremente su infraestructura, un ejemplo claro es lo sucedido en abril del 2015 cuando se fusionan las escuelas “Bolivia Serano Murillo” y “General Manuel Serrano Renda” mediante la resolución N° 012-15-

DEI, art. 1 donde se autentica que la Escuela de Educación General Básica General Manuel Serrano Renda absorbe a la primera, transformando así la historia de estas nobles instituciones educativas.

Actualmente, la institución es una de las más emblemáticas del cantón y tiene gran acogida por parte de la ciudadanía. Además, cuenta con 5 directivos entre directora, subdirectores, inspectora general y subinspectora, su equipo DECE con 2 Psicólogos, y 1 conserje. En total, existe un total de 44 docentes y 1603 estudiantes.

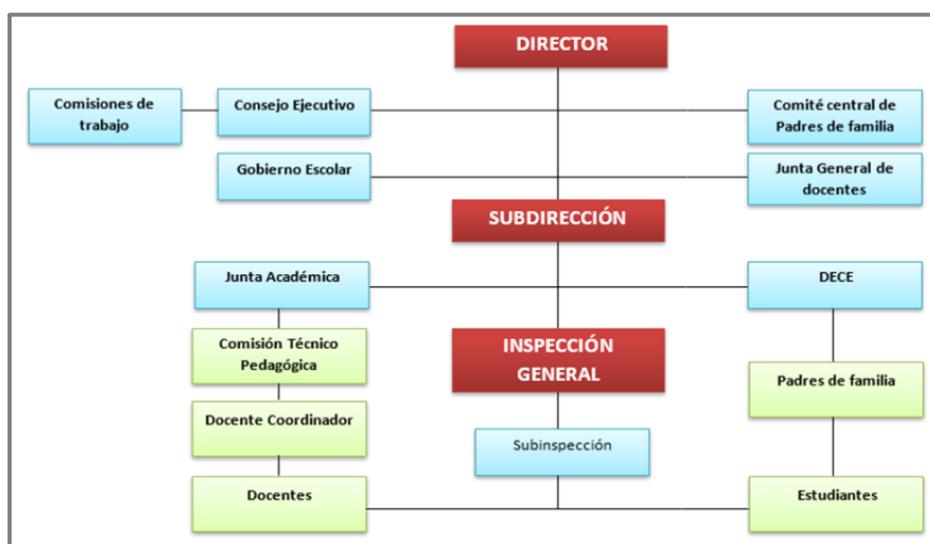
➤ Misión y visión institucional

La institución educativa como parte de su misión institucional imparte conocimientos básicos útiles para la vida diaria logrando procesos de cambio profesional y personal que benefician el aprendizaje de los estudiantes, para que desarrollen sus habilidades, destrezas intelectuales, competencias comunicativas y, la integración de la comunidad educativa a través del trabajo en equipo que promueva el cuidado del medio ambiente, la salud y la prevención de riesgos, a través del conocimiento científico y tecnológico formando así, personas con valores de justicia, solidaridad e innovación para obtener metas comunes en beneficio de la sociedad.

Por otro lado, busca ser una institución que imparta una educación de calidad y calidez que forme estudiantes analíticos, críticos, reflexivos y líderes, logrando una formación integral moderna y emprendedora donde se pueda promover, participar, estimular e intervenir en iniciativas de carácter ambiental con el fin de potenciar y desarrollar estilos de vida saludables y sostenibles, con aprendizajes significativos para un desarrollo armónico y en pro de los derechos humanos y de la naturaleza, donde exista la participación de toda la comunidad educativa para alcanzar y cumplir metas que les conlleve al buen vivir.

➤ Organigrama institucional

Figura 2. Organigrama de la Escuela de Educación General Básica "General Manuel Serrano Renda"



Fuente: Dirección de la Escuela de Educación General Básica "General Manuel Serrano Renda"

➤ Infraestructura institucional

La infraestructura de la institución está dividida en 2 bloques:

- Bloque 1: cuatro oficinas administrativas principales (dirección, subdirección, departamento DECE e inspección), diecinueve aulas, un laboratorio de cómputo, dos bodegas y un baño para estudiantes cada sexo.
- Bloque 2: subinspección, dieciocho aulas, un laboratorio de cómputo, una biblioteca, dos bodegas e igualmente, un baño para estudiantes de cada sexo.

1.1.5.3 Marco teórico Legal

➤ Constitución de la república del Ecuador

La Constitución ecuatoriana vigente, ley fundamental que aboga al cumplimiento de los derechos de los ciudadanos ecuatorianos, ha sido considerada como parte de la fundamentación legal de este trabajo de investigación. Si bien la educación como tal es un derecho de todos y todas (art. 26), se requiere de una formación de calidad y calidez que garantice el desarrollo holístico del ser humano como ente central del proceso educativo, donde se valoren y fortalezcan las competencias y las capacidades del individuo como parte del compromiso social de la educación, como lo son las

competencias para crear y trabajar (art. 27) (Asamblea Constituyente de Montecristi, 2008).

La enseñanza- aprendizaje de la matemática busca el desarrollo de competencias y habilidades para la vida cotidiana y el entorno laboral como lo expresan Meneses y Peñaloza (2019), por tanto, se requiere el fortalecimiento de competencias en la resolución de problemas, habilidades de análisis de información, razonamiento, planificación estratégica, etc. Por tal motivo, la aplicación del método de Polya dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos contribuye a su desarrollo y/o fortalecimiento.

➤ *Ley Orgánica de educación Intercultural (LOEI)*

El MINEDUC (2015) define a la LOEI como una ley está encargada de garantizar el derecho a la educación en conformidad a lo establecido en la constitución, de manera que entre sus competencias dispone de principios y fines globales los cuales dirigen el proceso educativo y las relaciones entre cada uno de los actores (art. 1), de manera similar, entre sus principios según el art. 2 se encuentra el de calidad y calidez, donde se menciona que se requiere del empleo de procesos y metodologías acordes a las necesidades de los educandos.

En esta ley se sitúa al nivel de educación general básica como la encargada de desarrollar las capacidades y competencias de los educandos a fin de garantizar su participación activa y crítica en su comunidad (art. 42). Además, se recalcan las obligaciones del Estado para ratificar el derecho educativo, en el artículo 6, literal x se concibe que una de ellas es garantizar que los diferentes planes y programas impulsen el desarrollo de dichas competencias y capacidades que son necesarias para que el estudiante se integre en la sociedad y mundo laboral. Finalmente, en el capítulo cuarto, art.11 de las obligaciones de las y los docentes, el numeral i puntualiza el compromiso docente de apoyar a los estudiantes mediante un seguimiento que desarrolle sus competencias, capacidades y habilidades. (MINEDUC, 2015).

De esta manera, todos los artículos de la LOEI que se han citado puntualizan la importancia de la fortificación de las competencias, habilidades y capacidades para la inserción del individuo en diferentes contextos, situando al docente como el actor más cercano a lograrlo. Por tanto, la propuesta se enfocará en el diseño de una guía de estudio

para la correcta aplicación del método de Polya para la resolución de problemas, a favor de las competencias matemáticas del estudiantado.

➤ *Código de la niñez y la adolescencia (CNA)*

Finalmente, según el Congreso Nacional (2003) el CNA es un código cuya finalidad es garantizar el cumplimiento de los derechos, deberes y responsabilidades de la niñez y la adolescencia, afianzando el compromiso de protección integral por parte del Estado, sociedad y la familia (art. 1). El derecho a la educación corresponde al art. 37, donde se reconoce que los miembros de este grupo tienen derecho a una educación de calidad, donde el sistema educativo responda a su compromiso de garantizar que el equipo docente se encuentre capacitado en el dominio metodológico y cuente con las instalaciones, materiales y recursos didácticos adecuados para la enseñanza.

1.1.6. Hipótesis

1.1.6.1. Hipótesis central

El método de Polya incide significativamente en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la Escuela de Educación General Básica “General Manuel Serrano Renda” del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022, debido a que fomenta la comprensión y resolución de problemas, lo que contribuye al desarrollo de habilidades matemáticas para la evaluación de los procedimientos empleados en la resolución de problemas.

1.1.6.2. Hipótesis particulares

- Los estudiantes del séptimo grado de la Escuela de Educación General Básica “General Manuel Serrano Renda” del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022 presentan las siguientes dificultades en la resolución de problemas matemáticos: problemas en la comprensión del texto, identificación de datos, selección de la/las operaciones a emplearse y la no concordancia en formulación de la respuesta al problema debido a que tienen un limitado desarrollo de habilidades matemáticas para el planteamiento y resolución de problemas.
- Las consecuencias de las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la Escuela de Educación General Básica “General Manuel Serrano Renda” del cantón El Guabo, período lectivo

2021-2022 son: la resolución errada de los problemas matemáticos y la presentación de tareas y actividades mal elaboradas, lo que genera un bajo rendimiento académico y apatía hacia la asignatura.

- La aplicación del método de Polya es beneficiosa para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del séptimo grado de la Escuela de Educación General Básica “General Manuel Serrano Renda” del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022, debido a que desarrolla el pensamiento lógico, el pensamiento analítico y las habilidades matemáticas para la organización de datos y procesos para la resolución de problemas, lo que le permite interpretar las situaciones planteadas, establecer las relaciones entre la pregunta y los datos y emplear las estrategias adecuadas que le permitan encontrar la solución al problema planteado.

1.2 Descripción del procedimiento operativo

1.2.1 *Descripción del procedimiento operativo*

El presente trabajo investigativo inicia con la delimitación del tema de investigación en tiempo y espacio. En la problematización se detalla la situación a investigar, luego se redactaron los objetivos considerando la meta que se quiere alcanzar. Revisión y selección de artículos científicos para la recopilación de la información. Como siguiente paso está la elaboración del marco teórico, las hipótesis, operacionalización de variable. Posteriormente se determinó el universo, unidades de investigación y muestra que representa el número de encuestados a quienes se aplicaron los instrumentos de campo, para proceder con la tabulación y establecer las conclusiones y recomendaciones.

1.2.2 *Enfoque, nivel y modalidad de investigación*

El enfoque investigativo tiene como referentes a la investigación cuantitativa y cualitativa; es cuantitativa porque permite conocer con precisión los resultados de las encuestas, utilizando mediciones numéricas a través de diferentes procedimientos para llegar a una tabulación, representación gráfica de los datos procedentes, así como la comprobación de las hipótesis y, es cualitativa porque se realiza una interpretación de la información cualitativa derivada de las encuestas.

Por su nivel, es una investigación explicativa, descriptiva y relacional. Explicativa porque estudia las causas y efectos entre las variables, además que se utiliza para estudiar el problema o las variables con mayor profundidad permitiendo entender y encontrar la solución de forma eficiente. Descriptiva en virtud que su finalidad es enfatizar las características del tema, en la población que se está estudiando y el espacio, descartando el estudio de las razones porque se produce el problema de estudio. Y relacional debido a que estudia la relación existente entre las dos variables y su profundidad.

La modalidad de la investigación es documental debido a que la información se obtiene a través de artículos y revistas científicas; es de campo porque utiliza instrumentos de investigación como la observación y la encuesta en el lugar donde se desarrolla la problemática con el fin de recopilar los datos de los cuales se emiten los resultados y conclusiones para la presente investigación.

1.2.3 *Unidades de investigación-universo y muestra*

1.2.3.1 *Población*

La población estimada en la presente investigación, se constituye por 210 estudiantes de los paralelos A, B, C, D, E y F; 35 estudiantes en cada uno de ellos; así como los 6 docentes que se encuentran a cargo de cada uno de los paralelos del séptimo año de la escuela “General Manuel Serrano Renda”.

1.2.3.1 *Muestra*

Únicamente para el caso de los estudiantes se ha considerado extraer una muestra mediante el empleo del método probabilístico por estratos con margen de error admisible del 5%, para ello se ha aplicado la siguiente fórmula:

$$tm = N / 1 + (EA/100)^2 \times N \Rightarrow tm = N / 1 + (\%EA)^2 \times N$$

Donde;

tm = tamaño de la muestra

N = población/ universo

I = valor constante

$\%EA$ = porcentaje de error admisible

De esta manera:

$$tm = N / 1 + (\% EA)^2 \times N$$

$$tm = 210 / 1 + (0,05)^2 \times 210$$

$$tm = 210 / 1 + 0,0025 \times 210$$

$$tm = 210 / 1 + 0,525$$

$$tm = 210 / 1,525$$

$$tm = 137,70$$

$$tm = 138$$

A continuación, se detalla el procedimiento realizado para distribuir la muestra por estratos (dm). Para ello se consideró la siguiente fórmula:

$$dm = (tm \times n) / N$$

Donde;

dm = distribución de la muestra

tm = tamaño de la muestra

n = tamaño del estrato

N = población/universo

De esta manera el número de estudiantes seleccionados por cada paralelo se evidencian en la siguiente tabla:

Cuadro 1. *Distribución de la muestra por estratos*

Paralelos	Tamaño del estrato	Número de estudiantes a encuestar
Séptimo "A"	35	$(138 \times 35) / 210 = 23$
Séptimo "B"	35	$(138 \times 35) / 210 = 23$
Séptimo "C"	35	$(138 \times 35) / 210 = 23$
Séptimo "D"	35	$(138 \times 35) / 210 = 23$
Séptimo "E"	35	$(138 \times 35) / 210 = 23$
Séptimo "F"	35	$(138 \times 35) / 210 = 23$
Total	210	138

Fuente: las autoras

1.2.4 *Operacionalización de las variables*

1.2.4.1 *Definición de variables*

La presente investigación presenta las siguientes variables cuya definición es:

➤ Método de Polya

El método de Pólya es idóneo en la resolución de problema y se lo puede definir como un método heurístico que propone un procedimiento sistemático y ordenado que se cumple en cuatro fases contribuyendo al desarrollo del razonamiento lógico, la comprensión y la ejecución de actividades facilitando el proceso de enseñanza- aprendizaje (Casimiro, 2017). De acuerdo a lo expuesto anteriormente los docentes deben conocer a profundidad las etapas de este método e implementarlo en la ejecución de sus clases por las implicaciones positivas que tiene.

➤ Resolución de problemas matemáticos

La resolución de problemas en Matemática se puede definir como situaciones que se representan en enunciados y de las que se requiere del diseño y ejecución de un plan de solución. Para hallar la solución al problema se requiere del desarrollo de destrezas de otras áreas como el conocimiento de una lectura comprensiva, redacción, del diseño gráfico de un plan estrategia que dé las pautas para determinar la operación matemática y a esto conjugan un cúmulo de conocimientos previos (Díaz y Díaz, 2018).

1.2.4.2 Selección de variables e indicadores

Cuadro 2. Variables e indicadores

VARIABLE 1	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS
MÉTODO DE POLYA	Características	Características del método de Polya a) Sencillo b) Estructurado en pocos pasos c) Flexible d) Promueve el desarrollo de competencias matemáticas	Observación (clase de matemática) Instrumento: guía de observación Entrevista (docentes): Instrumento: guía de entrevista
	Aplicabilidad	Frecuencia de la aplicación del método de Polya a) Siempre b) Casi siempre c) A veces d) Nunca	Observación (clase de matemática) Instrumento: guía de observación Entrevista (docentes): Instrumento: guía de entrevista Encuesta (estudiantes): Instrumento: guía de encuesta
	Beneficios	Beneficios en la resolución de problemas matemáticos a) Desarrollo del pensamiento lógico b) Desarrollo del pensamiento analítico c) Desarrollo de las habilidades matemáticas para la organización de datos d) Fortalecimiento de los procesos para la resolución de problemas e) Organización de datos f) Mejora la selección de procesos para la resolución de problemas g) Establece relaciones entre la pregunta y datos h) Permite encontrar fácilmente la solución al problema planteado i) Permite interpretar las situaciones planteadas en el problema	Entrevista (docentes): Instrumento: guía de entrevista
VARIABLE 2	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	Características	Características de las clases de matemática enfocadas en la resolución de problemas a) Activas b) Participativas c) Divertidas d) Aburridas e) Confusas f) Difíciles	Observación (clase de matemática) Instrumento: guía de observación Entrevista (docentes): Instrumento: guía de entrevista Encuesta (estudiantes): Instrumento: guía de encuesta
	Dificultades	Principales dificultades en la resolución de problemas matemáticos a) Comprensión del texto b) Identificación de datos c) Identificación de la incógnita d) Selección de la/las operaciones a emplearse e) No concordancia en formulación de la respuesta al problema	Observación (clase de matemática) Instrumento: guía de observación Entrevista (docentes): Instrumento: guía de entrevista Encuesta (estudiantes): Instrumento: guía de encuesta

	Consecuencias de las dificultades	<p>Consecuencias de las dificultades en la resolución de problemas matemáticos</p> <p>a) Resolución errada de los problemas matemáticos</p> <p>b) Presentación de actividades mal elaboradas</p> <p>c) Presentación de tareas mal elaboradas</p> <p>d) Poca participación en la resolución de problemas dentro de aula</p> <p>e) Confusión en la obtención de datos</p> <p>f) Mala aplicación de las operaciones básicas.</p>	<p>Observación (clase de matemática)</p> <p>Instrumento: guía de observación</p> <p>Entrevista (docentes):</p> <p>Instrumento: guía de entrevista</p> <p>Encuesta (estudiantes):</p> <p>Instrumento: guía de encuesta</p>
	Estudiantes	<p>Habilidades poseídas para la resolución de problemas matemáticos</p> <p>a) Observación</p> <p>b) Comparación</p> <p>c) Pensamiento crítico</p> <p>d) Toma de decisiones</p> <p>e) Evaluación de la solución</p>	<p>Observación (clase de matemática)</p> <p>Instrumento: guía de observación</p> <p>Entrevista (docentes):</p> <p>Instrumento: guía de entrevista</p> <p>Encuesta (estudiantes):</p> <p>Instrumento: guía de encuesta</p>
		<p>Nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas:</p> <p>a) Alto</p> <p>b) Medio</p> <p>c) Regular</p> <p>d) Bajo</p>	<p>Entrevista (docentes):</p> <p>Instrumento: guía de entrevista</p> <p>Encuesta (estudiantes):</p> <p>Instrumento: guía de encuesta</p>
		<p>Nivel de rendimiento académico:</p> <p>a) Alto</p> <p>b) Medio</p> <p>c) Regular</p> <p>d) Bajo</p>	<p>Entrevista (docentes):</p> <p>Instrumento: guía de entrevista</p> <p>Encuesta (estudiantes):</p> <p>Instrumento: guía de encuesta</p>
		<p>Actitud frente a la asignatura de matemática</p> <p>a) Aprecio a la asignatura</p> <p>b) Curiosidad sobre la asignatura</p> <p>c) Indiferencia hacia la asignatura</p> <p>d) Apatía a la asignatura</p>	<p>Observación (clase de matemática)</p> <p>Instrumento: guía de observación</p> <p>Entrevista (docentes):</p> <p>Instrumento: guía de entrevista</p> <p>Encuesta (estudiantes):</p> <p>Instrumento: guía de encuesta</p>

1.2.4.3 Técnicas e instrumentos de investigación

Se ha recurrido a la técnica de entrevista, encuesta y observación. En primer lugar, se empleó una entrevista dirigida a los 6 docentes de matemática que integran el séptimo año, paralelos A, B, C, D, E y F de la escuela de Educación General Básica "General Manuel Serrano Renda" con el objetivo de obtener información precisa con respecto a la incidencia del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos; así se ha

elaborado un cuestionario de entrevista como instrumento, mismo que se encuentra conformado de 11 preguntas abiertas.

En segundo lugar, se empleó una encuesta a los estudiantes del séptimo año de la escuela “General Manuel Serrano Renda”, con el fin de conocer aspectos relacionados con el método de Polya en la resolución de problemas matemáticos. Para ello se realizó un cuestionario estructurado de 10 preguntas de selección múltiple.

Finalmente, se empleó la técnica de la observación, para lo cual se evidenció de manera directa el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática del séptimo grado en la escuela “General Manuel Serrano Renda” bajo una modalidad virtual. Para tal efecto se evaluaron un total de 6 clases mediante una guía de observación, misma que orientó los aspectos y situaciones a observarse con el objetivo de conocer la incidencia del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos.

1.3. Análisis del contexto y desarrollo de la matriz de requerimientos

1.3.1. *Análisis-discusión de resultados y verificación de hipótesis*

1.3.1.1 *Discusión de resultados*

Los resultados que se han encontrado en este estudio en relación a las dificultades que los estudiantes poseen en el área de matemática, concretamente en la resolución de problemas matemáticos evidencian que de manera general son la comprensión del problema y la elección de las operaciones o procedimiento a realizar; que coincide con la investigación de Meneses y Peñaloza (2018). De igual manera, estos resultados se complementan con lo pronunciado por INEVAL y OCDC (2018) donde se reconocía que los estudiantes que rindieron la prueba PISA poseían dificultades resolver problemas donde la información se encontraba ubicada de manera implícita (comprensión del problema) o donde no se presentaban paulatinamente cual sería el procedimiento a emplear.

Con respecto a las consecuencias que se producen a raíz de estas dos dificultades detectadas en los estudiantes, los resultados reportan que en general son la resolución errada de los problemas matemáticos y la presentación de actividades mal elaboradas. Además, un hallazgo a considerar es que en su mayoría los estudiantes se ubican en un nivel medio con respecto al rendimiento académico en la asignatura de matemáticas, situación que podría constituirse como una consecuencia más, situación que concuerda

con lo expresado por Zamora (2020) quién añade que la presentación de actividades mal elaboradas se relacionan con la autoconfianza del estudiante, por tanto, si los estudiantes ya poseen una dificultad para comprender el problema y no poseen las habilidades para elaborar un plan o ejecutar un procedimiento para resolverlo, significa que tenderán a resolver erróneamente los problemas que se presenten en sus actividades/tareas.

En cuanto a la aplicación del método de Pólya los resultados permiten apreciar que los docentes desconocen del término y únicamente aplican un método de resolución de problemas que va desde la identificación de datos hasta la solución del mismo, evidenciando que mayoritariamente omiten pasos fundamentales como el de dar una mirada hacia atrás para verificar una adecuada resolución del problema (cuarto paso del método de Polya). Ante ello Sáenz et al. (2017), Molina et al. (2020), Barrón et al. (2021) describen a detalle el método de Polya, mismo que está constituido por 4 pasos bien definidos que son complementarios entre sí y que deberán ser aplicados a detalle y no deberán omitirse.

La omisión del último paso refleja que los estudiantes no manifiestan interés por presentar las tareas con la respuesta correcta, limitándose únicamente en el cumplimiento, concluyendo que los docentes no les inducen a que comprueben el resultado; a lo que Pérez (2017) concuerda aludiendo que cuando no existe la motivación del docente hacia sus estudiantes no se lleva a cabo la complementación de las fases; situación que se comprueba, pues además de esta omisión, se evidencian falencias en la ejecución de los otros pasos; pues las principales dificultades del estudiantado (comprensión del problema y elección de las operaciones o procedimiento a realizar) se encuentran inmersas en las dos primeras etapas: entender el problema y desarrollar un plan para resolverlo.

1.3.1.2 *Verificación de hipótesis*

La hipótesis particular 1 que de manera textual dice que “los estudiantes del séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, periodo lectivo 2021-2022 presentan las siguientes dificultades en la resolución de problemas matemáticos: problemas en la comprensión del texto, identificación de datos, selección de la/las operaciones a emplearse y la no concordancia en formulación de la respuesta al problema debido a que tienen un limitado desarrollo de habilidades matemáticas para el planteamiento y resolución de problemas” se encuentra parcialmente verificada en

relación a los resultados obtenidos y representados en los gráficos 6,7 y 15; así como en las preguntas 3 y 4 correspondientes a las entrevistas.

La hipótesis particular 2 que textualmente dice “las consecuencias de las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, periodo lectivo 2021-2022 son: la resolución errada de los problemas matemáticos y la presentación de tareas y actividades mal elaboradas, lo que genera un bajo rendimiento académico y apatía hacia la asignatura” se encuentra parcialmente verificada en relación a los resultados obtenidos y representados en los gráficos 8, 9, 10, 16 y 17; así como las preguntas 5 y 7 correspondientes a las entrevistas.

La hipótesis particular 3 que textualmente dice “La aplicación del método de Polya es beneficiosa para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, periodo lectivo 2021-2022, debido a que desarrolla el pensamiento lógico, el pensamiento analítico y las habilidades matemáticas para la organización de datos y procesos para la resolución de problemas, lo que le permite interpretar las situaciones planteadas, establecer las relaciones entre la pregunta y los datos y emplear las estrategias adecuadas que le permitan encontrar la solución al problema planteado” se encuentra parcialmente verificada en relación a los resultados obtenidos y representados en los gráficos 5 y 14 ; así como los obtenidos en las preguntas 2 y 11 correspondientes a las entrevistas.

1.3.2. Matriz de requerimiento

Cuadro 3. Matriz de requerimiento

TEMA: El método de Polya para la resolución de problemas matemáticos, séptimo grado, escuela “General Manuel Serrano Renda”, El Guabo, 2021-2022.			
PROBLEMA	SITUACIÓN ACTUAL	OBJETIVO	REQUERIMIENTO
¿Cuáles son las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?	Las dificultades que el estudiantado posee en la resolución de problemas matemáticos son la comprensión del problema y la elección de las operaciones o procedimiento a realizar.	Elaborar una guía de estudio para el estudiante que contemple recursos de apoyo y formas de organizar el proceso de resolución de problemas mediante el método de Polya para el desarrollo de las habilidades requeridas para la solución de problemas.	Superación de las dificultades que presenta el estudiantado para resolver problemas matemáticos a través de una guía de estudio para el desarrollo de las habilidades requeridas para la solución de problemas.
¿Cuáles son las consecuencias de las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021- 2022?	Las consecuencias que se producen debido a las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas son la resolución errada de los problemas matemáticos y la presentación de actividades mal elaboradas.	Diseñar un seminario taller sobre la aplicación del método de Polya para la resolución de problemas dirigido a estudiantes para el desarrollo de habilidades requeridas para la solución de problemas.	Mejoramiento de las habilidades requeridas para la solución de problemas de los estudiantes a través de un seminario taller que permita el desarrollo del pensamiento lógico y pensamiento crítico, así como el de otras competencias matemáticas.
¿Qué beneficios tiene la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021- 2022?	Entre los beneficios de la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos se encuentran: el desarrollo del pensamiento lógico y pensamiento crítico, así como el de otras competencias matemáticas como el análisis, comprensión y resolución de problemas matemáticos.	Diseñar un manual instructivo con la explicación de las fases del método de Polya para generar confianza en la resolución de nuevos problemas, problemas similares o más complejos, inclusive aquellos que se presentan fuera del aula.	Capacitación a los docentes en la implementación del método de Polya mediante la difusión de un manual instructivo que les permita comprender los procedimientos a seguir en cada fase del método de Polya.
Fuente: las autoras			

1.4. Selección del requerimiento a intervenir-justificación

1.4.1 Selección del requerimiento a intervenir

De acuerdo a los resultados obtenidos a través de la aplicación de los diferentes instrumentos de investigación y después haber realizado las respectivas conclusiones y recomendaciones; se presenta como requerimiento a intervenir es la superación de las dificultades que presenta el estudiantado del 7mo grado de la escuela de educación básica “General Manuel Serrano Renda” para resolver problemas matemáticos mediante una guía de estudio que permita el desarrollo de las habilidades requeridas para la solución de problemas. Dicha guía contará con la explicación de los pasos requeridos para la solución del problema según el método de Polya, recomendaciones para abordar cada una de las fases, problemas matemáticos de la vida cotidiana, actividades e instrumentos de autoevaluación.

1.4.2 Justificación

El requerimiento a intervenir seleccionado para la presente investigación es superar las dificultades que presenta el estudiantado para resolver problemas matemáticos mediante una guía de estudio que lo instruya en el proceso de resolución de problemas y le permita el desarrollo de las habilidades requeridas para la solución de los mismos. Se ha seleccionado dicho requerimiento en virtud de que los estudiantes están próximos a incorporarse a una nueva etapa de estudio donde requerirán de estas habilidades matemáticas para la resolución de problemas; por lo que esta guía se constituye como un instructivo de apoyo y utilidad para aclarar sus dudas sobre el método de Polya.

Las dificultades que el estudiantado actualmente posee en la resolución de problemas matemáticos son la comprensión del problema y la elección de las operaciones o procedimiento a realizar; por lo cual la presente guía didáctica contribuirá con estrategias metodológicas, recursos de apoyo y formas de organizar el proceso de resolución de problemas mediante el método de Polya, así como problemas matemáticos de la vida cotidiana; todo ello diseñado para ser comprendido fácilmente y para ejecutar las diversas actividades de manera sencilla, debido a que se busca que resulten interesantes e innovadoras para los estudiantes.

CAPITULO II: PROPUESTA INTEGRADORA

2.1 Descripción de la propuesta

Las dificultades que el estudiantado posee en la resolución de problemas matemáticos se dan en la comprensión del problema y la elección de las operaciones o procedimientos a realizar para solucionarlo, situación que incide significativamente en el aprendizaje de las matemáticas. Autores como Arteaga et al. (2020) afirman que existe una necesidad de encontrar un mecanismo que le permita al estudiante desarrollar sus destrezas y capacidades en aspectos como el análisis, reflexión, comprensión, extracción de los datos, razonamiento lógico matemático, establecer comparaciones y plantear soluciones a diferentes problemas que se presenta en la cotidianidad. De acuerdo con lo manifestado se determina que para lograr un aprendizaje se requiere de un procedimiento sistemático que inicie con la comprensión literaria del enunciado, el análisis de los datos y concluya con la comparación de los resultados.

La asignatura de Matemática puede llegar a convertirse en un reto para el estudiante, en especial cuando se presentan problemas que requieren del análisis e interpretación, inclusive, se puede hablar de ejercicios aparentemente sencillos que pueden llegar a ser un verdadero desafío. Según Leal et al. (2021) el método de George Pólya contribuye a comprender el problema y encontrar la solución de una forma sencilla. Además, se debe destacar que el método de Pólya depende de factores como la capacidad y experiencia del estudiante (conocimientos previos), a más de un conjunto de procedimientos establecidos por su mentor.

Bajo esta perspectiva, se ha formulado como propuesta integradora la elaboración e implementación de una guía de estudio para la comprensión y aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos dirigida a estudiantes del séptimo grado; misma que, pretende superar las dificultades que presenta el estudiantado para resolver problemas matemáticos, de manera que se constituye como una herramienta que favorece el aprendizaje autónomo del estudiante, siendo de apoyo y utilidad para aclarar sus dudas con respecto a la aplicación de dicho método. Además, frente a las dificultades que el estudiantado posee actualmente se ha optado por una guía que cuente con la explicación de los pasos requeridos para la solución de problemas, recomendaciones para

abordar cada una de las fases, problemas matemáticos de la vida cotidiana, actividades e instrumentos de autoevaluación.

La guía de estudio propuesta es importante en virtud que se constituye como una herramienta de apoyo pedagógico a los estudiantes, los cuales son los actores educativos afectados; de esta manera pretende resolver el problema detectado de raíz. La propuesta se fundamenta en los artículos 7, f y 11, i de la LOEI que se relacionan al derecho de los estudiantes de acceder a cualquier tipo de apoyo a favor de satisfacer sus dificultades en el aprendizaje; así como la obligación del docente de solventarlas. Finalmente, se destaca que la propuesta integradora surge de una problemática real que ha sido identificada en el transcurso de la investigación, además que, contribuirá con recursos de apoyo y formas de organizar el proceso de resolución de problemas mediante el método de Polya, así como problemas matemáticos de la vida cotidiana; todo ello diseñado para ser comprendido y ejecutado con facilidad por el estudiante.

2.2 Objetivos de la propuesta

2.2.1 Objetivo general:

Elaborar e implementar una guía de estudio dirigida a estudiantes del séptimo grado de la escuela “General Manuel Serrano Renda”, para la resolución de problemas matemáticos mediante la aplicación del método de Polya.

2.1.2 Objetivos Específicos:

- Describir la metodología del método de Polya para la comprensión y resolución de problemas matemáticos.
- Socializar la estructura de la guía de estudio a los estudiantes del séptimo grado de la escuela “General Manuel Serrano Renda” para garantizar su adecuada.

2.3 Componentes estructurales

2.3.1 El método de Polya

2.3.1.1 Definición

Es un proceso sistemático que incluye cuatro fases con la finalidad de que estudiantes tengan una guía para resolver problemas de cualquier índole de una forma práctica y sencilla. Con la implementación de este método se pretende desarrollar diferentes

habilidades interdisciplinarias que implica una relación del lenguaje con las matemáticas, como leer, analizar, comprender, discernir, argumentar, deliberar, razonar y la toma de decisiones acertadas en el diseño y ejecución de un plan, así como la determinación de los ejercicios a realizar, incluso se propone la comprobación de los resultados y la redacción de una respuesta acertada a la pregunta planteada en el problema.

2.3.1.2 *Importancia de los conocimientos previos para la aplicación del método de Polya*

En bases a lo expuesto por la teoría constructivista los conocimientos previos constituyen el punto de partida para la construcción del nuevo conocimiento, bajo esta perspectiva es importante que el docente genere espacios para activar los esquemas de conocimientos previos en la resolución de problemas de matemática, que los adquirió en años anteriores, incluso en situaciones cotidianas en las que realiza cálculos matemáticos, esto le permitirá conocer el nivel académico de sus estudiantes e implementar las estrategias o recursos.

El objetivo de indagar cuánto sabe el estudiante no está en medir sus conocimientos, sino en determinar el punto de partida y las estrategias que se deben aplicar dependiendo de los resultados en esta primera etapa; por ejemplo, si el problema es de una multiplicación resulta indispensable evidenciar si los estudiantes saben las tablas de multiplicar, para cuantas cifras han resuelto anteriormente. A partir de esta primera observación se establece el nivel de dificultad con el que se inicia o plantea el problema de matemática.

2.3.1.3 *Pasos para aplicar el método de Polya*

➤ *Paso 1: Entender el problema*

El primer paso para resolver problemas de matemática es leer y comprender el enunciado, así lo afirma Polya y otros pedagogos, si no se logra superar esta fase es imposible continuar con las siguientes y obtener una respuesta acertada. Los estudiantes deben conocer en el campo lingüístico el significado de los términos, comprender el mensaje, identificar los datos, la incógnita, el orden de los acontecimientos, uso de pronombres. Otro aspecto importante es subrayar las palabras claves, tachar los datos e información que no se requieran, relacionar el problema con un hecho de la cotidianidad y si es posible con valores más sencillos para que el estudiante comprenda.

➤ *Paso 2: Configurar un plan*

Esta fase requiere de la creatividad e imaginación del estudiante para establecer estrategias que le permitan elegir la o las operaciones matemáticas a realizar, previo a ello es importante recordar diferentes estrategias como: Ensayo y error, resolver un problema similar más simple, realizar figuras, un diagrama o una lista, entre otras.

La estrategia del ensayo error consiste en tener dos alternativas de solución, si prueba con una de las opciones si da resultados se descarta la otra, en caso contrario se emplea la segunda opción. La otra estrategia consiste en practicar con un ejercicio con menor dificultad o datos, pero con las mismas características del propuesto para tener una idea y aplicarlo en el problema complejo y hallar la solución al mismo. De igual manera se puede aplicar gráficos o diagramas que representen la situación planteada en el problema y les permita tener una idea más clara para encontrar la solución al problema.

➤ *Paso 3: Ejecutar el plan*

Una vez que se haya diseñado el plan ahora corresponde su ejecución siguiendo el esquema trazado, es importante analizar cada detalle registrado en las etapas anteriores para encontrar la respuesta acertada al problema que implica realizar la operación matemática, plantear la respuesta y verificar si es la correcta. Si se presentan problemas se recomienda mantener una actitud positiva y resolverlo en otra ocasión cuando, puede darse que los planteamientos en las etapas anteriores no fueron las acertadas.

➤ *Paso 4: Mirar hacia atrás*

En esta fase se analiza todo procedimiento, se evalúa su eficacia verificando que el resultado sea correcto aplicando los mecanismos de comprobación. También se formula la respuesta a la pregunta planteada en el problema, haciendo uso de la lingüística considerando palabras relevantes como el verbo, sustantivo, entre otros elementos. Para finalizar es importante que los datos tengan sentido con la situación que se plantea en el problema; por ejemplo, si en el problema se indica que en una piscina había 37 niños y salen 14 y se pregunta, ¿cuántos niños quedan? Lo correcto es que haya menos niños que 37. Si el resultado es un número mayor se recomienda rectificar.

2.3.2 Problemas Matemáticos

2.3.2.1 Características de los problemas matemáticos

- No son situaciones con trampas ni acertijos porque los estudiantes siempre están solicitando que se les indique el procedimiento, o creen que debe haber algún truco, magia o adivinar la operación que les permite resolver el problema.
- Aplica procedimientos sistemáticos que fomentan el razonamiento lógico que le permite al estudiante resolver problemas más complejos en diferentes campos.
- Representa un desafío o reto debido a la dificultad por cuanto existen una infinidad de problemas de matemática con características diferentes que requieren del análisis e interpretación para encontrar la respuesta.
- Son de carácter recreativo porque permiten que el estudiante se motive y mantenga activo durante el proceso y al finalizar queda la satisfacción del deber cumplido y el deseo de compartir con los demás para que ellos también los realicen.

2.3.2.2 Tipos de problemas matemáticos en séptimo grado

En séptimo grado los estudiantes desarrollan problemas de matemática con números naturales de nueve o más cifras que incluye suma, resta, multiplicación división, potenciación, radicación incluso operaciones combinadas. Además de problemas que incluyen porcentajes, proporcionalidad directa e indirecta, de geometría, estadística y sistemas de medidas.

➤ Problemas con números naturales

La aplicación de problemas con los números naturales son los primeros que desarrollan los estudiantes en educación primaria dada su importancia e implicación en la cotidianidad, así lo afirma Deulofeu (2019) este es el primer grupo de números que se enseñan, inicia con el 1, 2, 3... y son infinitos, con ellos se pueden desarrollar problemas matemáticos de adición, resta, multiplicación, potenciación y radicación, incluso son más fáciles de resolver, una vez que hayan comprendido se introduce el resto de números como los enteros, racionales e irracionales.

Ejemplo de problema con números naturales

Luisa necesita comprar 25 abrigos. En el almacén se exhibe la siguiente promoción: si compra 3 abrigos, paga \$246 y si compra 5 abrigos, paga \$400. ¿Cuál es la promoción más conveniente? ¿Cuánto paga por los abrigos comprados?

Cuadro 4. Resolución de problema con números naturales

Paso 1: Entender el problema	Paso 2: Configurar un plan	Paso 3: Ejecutar el plan	Paso 4: Mirar hacia atrás
<p>Determinar la incógnita, datos y la condición</p> <p>1.-Determinar la incógnita ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuál es la promoción más conveniente? ¿Cuánto paga por los abrigos comprados?</p> <p>2.- Identificar los datos Si compra 3 abrigos paga \$246. Si compra 5 abrigos paga \$400.</p> <p>3.-Reconocer la condición: Necesita comprar 25 abrigos</p>	<p>Establecer la relación entre la incógnita, datos y condición.</p> <p>Vamos a realizar más de una operación.</p> <p>Se debe calcular el valor unitario de cada abrigo.</p> <p>Finalmente se debe multiplicar el valor de cada abrigo por el total de abrigos que necesita.</p>	<p>Calcular el valor del abrigo de cada grupo. $246 \div 3 = 82$ $400 \div 5 = 80$</p> <p>Comparar precios unitarios. $80 < 82$ Los abrigos son más baratos al comprar en grupos de 5.</p> <p>Calcular el valor de los 25 abrigos. $25 \times 80 = 2\,000$</p>	<p>¿Llegaste a la solución del problema?</p> <p>La promoción más conveniente es comprar los abrigos en grupos de 5. Se debe pagar \$2.000 por los 25 abrigos.</p> <p>¿Es correcta la solución encontrada?</p> <p>Sí, si comprase con la promoción de los tres abrigos estaría pagando \$82 por abrigo, y en los 25 \$2050. Lo que significa que la opción más conveniente es la seleccionada porque estaría ahorrando \$50.</p>
<p>Fuente: Las autoras</p>			

➤ *Problemas con fracciones*

Los números fraccionarios comprenden el segundo grupo de números que se imparten en la educación primaria en algunos casos a partir de cuarto grado. De acuerdo a lo que expresan González et al. (2019) para su comprensión es indispensable que se les explica su importancia y aplicación en la cotidianidad, generalmente inician con la representación gráfico y la lectura; al igual que con los números naturales, se pueden desarrollar las mismas operaciones matemáticas, pero con un grado de dificultad mayor; es por ello que no se enseña en los primeros años de escolaridad.

Ejemplo de problema con fracciones

Una señora compró $\frac{1}{4}$ libra de queso, $\frac{2}{4}$ libra de fréjol y $\frac{3}{4}$ libra de carne de res. ¿Cuántas libras llevó en total?

Cuadro 5. Resolución de problema con fracciones

Paso 1: Entender el problema	Paso 2: Configurar un plan	Paso 3: Ejecutar el plan	Paso 4: Mirar hacia atrás
<p>Determinar la incógnita, datos y condición</p> <p>1.-Determinar la incógnita ¿Cuál es la incógnita? La incógnita está en la pregunta, el este problema es: <i>¿Cuántas libras llevó en total?</i></p> <p>2.- Identificar los datos Los datos son las cantidades que están en el problema: Compró: $\frac{1}{4}$libra de queso Compró: $\frac{2}{4}$libra de fréjol Compró: $\frac{3}{4}$ libra de carne de res</p> <p>3.- Reconocer Condición: Reconocer los verbos que están en el problema. Comprar implica sumar.</p>	<p>Establecer la relación entre la incógnita, datos y condición.</p> <p>Para saber el total que pesa todo lo que llevó se deben sumar los datos de todo lo que compró.</p>	<p>Ejecutar el plan consiste en realizar lo que se determinó en la fase anterior. (sumar)</p> $\frac{1}{4} + \frac{2}{4} + \frac{3}{4} = \frac{6}{4}$	<p>Se realiza una revisión de los pasos anteriores y se escribe la respuesta a la pregunta.</p> <p>La señora llevó $\frac{6}{4}$ libra en total. $\frac{6}{4}$ es equivalente a $\frac{4}{4} + \frac{2}{4}$ lo que significa que la señora llevó $1\frac{2}{4}$ de libra, o en su defecto $1\frac{1}{2}$ libra.</p>
<p>Fuente: Las autoras</p>			

➤ *Problemas con números decimales*

Realizar problemas de matemática con números decimales resulta más difícil considerando que se utilizan reglas o algoritmos con respecto al uso de la coma así lo expresa. (Díaz y Silva, 2021). De acuerdo al enunciado anterior la característica principal de los números decimales es la coma (,) y se constituye en el principal problema debido a las reglas en particular que se aplican en cada una de las operaciones matemáticas a más de la comparación de cantidades que implica ceros en la parte decimal.

Ejemplo de problema con números decimales

Cecilia tiene \$67,29 se gasta en una cena con sus amigos \$9,34 y en ropa \$35,70.
¿Cuánto dinero gastó? ¿Cuánto dinero le sobró?

Cuadro 6. Resolución de problema con números decimales

Paso 1: Entender el problema	Paso 2: Configurar un plan	Paso 3: Ejecutar el plan	Paso 4: Mirar hacia atrás
<p>Determinar la incógnita, datos y condición</p> <p>Preguntas claves</p> <p>¿Cuál es la incógnita?</p> <p>¿Cuánto dinero gastó?</p> <p>¿Cuánto dinero le sobró?</p> <p>¿Cuáles son los datos?</p> <p>Gastó con sus amigos: \$9,34</p> <p>Gastó en ropa \$35,7</p> <p>¿Cuál es la condición?</p> <p>Relacionar los datos con la incógnita</p> <p>Tenía: \$ 67,29</p>	<p>(Operación Matemática. Condición- incógnita)</p> <p>Sumar los datos, es decir, lo que gastó en comida y ropa.</p> <p>Luego restar lo que gastó de lo que tenía inicialmente.</p>	<p>Ejecutar el plan consiste en realizar lo que se determinó en la fase anterior.</p> <p>Sumar los gastos:</p> $\begin{array}{r} 9,34 \\ + 35,70 \\ \hline 45,04 \end{array}$ <p>Restar lo que gastó de su dinero inicial:</p> $\begin{array}{r} 67,29 \\ - 45,04 \\ \hline 22,25 \end{array}$	<p>Se realiza una revisión de los pasos anteriores y se escribe la respuesta a la pregunta.</p> <p><i>Cecilia gastó \$ 45,04 y le sobró 22,25</i></p> <p>¿Es correcta la solución encontrada?</p> <p>Sí, porque se pueden hacer las comprobaciones en ambos casos:</p> <p><i>Comprobación de la suma:</i></p> $\begin{array}{r} 45,04 \\ - 9,34 \\ \hline 35,70 \end{array}$ <p><i>Comprobación de la resta:</i></p> $\begin{array}{r} 45,04 \\ + 22,25 \\ \hline 67,29 \end{array}$

Fuente: Las autoras

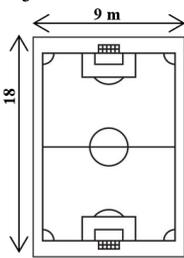
➤ *Problemas que requieren del cálculo del perímetro de las figuras*

Representan situaciones en las que se busca encontrar la longitud del contorno de las figuras u objetos. Para calcular un perímetro, generalmente se requiere sumar la medida de las longitudes de cada uno de los lados de la figura en cuestión, o en su defecto multiplicar la medida de uno de los lados por el número total de ellos; por ejemplo, el perímetro del cuadrado equivaldría a $4l$ y el de un triángulo equilátero (de lados iguales) a $3l$; donde, l es igual a lado. Finalmente, en el caso de la circunferencia se debe acudir a la fórmula $2\pi r$, si se conoce su radio, o, πd si se conoce su diámetro; en estos casos r es igual a radio y d igual a diámetro; además π es una constante que equivale a 3,14.

Ejemplo de problema sobre el cálculo de perímetros

La docente de Educación Física envía a sus estudiantes a dar una vuelta alrededor de la cancha, cuyas medidas son 18 metros de largo y 9 metros de ancho. ¿Cuál es la distancia recorrida por sus estudiantes?

Cuadro 7. Resolución de problema sobre cálculo de perímetros

Paso 1: Entender el problema	Paso 2: Configurar un plan	Paso 3: Ejecutar el plan	Paso 4: Mirar hacia atrás
<p>¿De qué tipo de figura se habla? rectángulo</p> <p>¿Qué datos se distinguen? ancho: 9 m largo: 18 m</p> <p>¿He resultado algún problema parecido? Sí/No</p>	<p>¿Qué estrategia se puede emplear? Dibujo</p>  <p>¿Qué operaciones procedimiento se puede realizar? Suma de la distancia de los cuatro lados de la cancha</p>	<p>$P=18+18+9+9$ $P=54$</p> <p>Por lo tanto, los estudiantes han recorrido 54 metros</p>	<p>¿Es correcta la solución encontrada? Sí, porque no importa el orden en que se sumen los datos, el resultado es siempre 54. Por ejemplo:</p> $\begin{array}{r} 18 \\ 9 \\ + 9 \\ \hline 18 \\ \hline 54 \end{array}$
<p>Fuente: Las autoras</p>			

➤ *Problemas que requieren del cálculo del área (cuadrado, rectángulo, triángulo y círculo)*

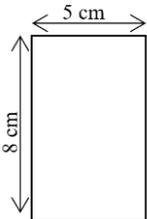
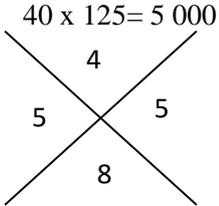
Son problemas o situaciones en las que se desconoce la medida del espacio que se encuentra dentro de sus perímetros, lo cual es conocido como área. Para calcular el área de las figuras geométricas básicas se aplican las fórmulas de a continuación:

- Área del cuadrado= lado por lado ($l \times l$)
- Área del rectángulo= base por altura ($b \times a$)
- Área del triángulo= base por altura dividido para dos ($\frac{b \times a}{2}$)
- Área del círculo= PI por radio al cuadrado (πr^2)

Ejemplo de problema sobre el cálculo de áreas

Una publicidad pegada en un cartel indica que el precio por metro cuadrado de un terreno es de \$125. Si un usuario está interesado en comprar un terreno de 5 metros de ancho por 8 metros de largo ¿cuánto deberá pagar por el terreno?

Cuadro 8. Resolución de problema sobre cálculo de áreas

Paso 1: Entender el problema	Paso 2: Configurar un plan	Paso 3: Ejecutar el plan	Paso 4: Mirar hacia atrás
<p>¿De qué tipo de figura se habla? rectángulo</p> <p>¿Qué datos se distinguen? ancho: 5 m largo: 8 m</p> <p>¿He resultado algún problema parecido? Sí/No</p>	<p>¿Qué estrategia se puede emplear? Dibujo</p>  <p>¿Qué operaciones o procedimiento se puede realizar? Emplear la fórmula para calcular el área del rectángulo, luego multiplicar el área obtenida por el precio del metro cuadrado.</p>	<p>Reemplazamos los valores en la fórmula y resolvemos:</p> $a = (b \times a)$ $a = (5 \times 8)$ $a = 40$ <p>Hallamos el costo del terreno multiplicando el área por el precio</p> $40 \times 125 = 5\,000$ <p>Por lo tanto, el precio del terreno que el usuario quiere comprar es de \$5 000</p>	<p>¿Es correcta la solución encontrada? Podemos realizar una comprobación para determinar si el resultado de la multiplicación es exacto:</p> $40 \times 125 = 5\,000$ 
<p>Fuente: Las autoras</p>			

➤ *Problemas con sucesiones de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones*

Hacen referencia a encontrar respuestas a situaciones en las que exista una cadena o secuencia de números donde unos de otros aumentan o disminuyen en igual proporción formando un patrón. Para resolver problemas con sucesiones, es primordial identificar el patrón que está siguiendo la secuencia, así, podemos distinguir algunos tipos de sucesiones:

Sucesiones crecientes. Cuando el patrón de la secuencia es una suma.

Sucesiones decrecientes. Cuando el patrón de la secuencia es una resta.

Sucesiones geométricas. Cuando el patrón de la secuencia es una multiplicación o división

Sucesiones mixtas. Involucran dos o más patrones dentro de una misma secuencia

Ejemplo de problema con sucesiones

Llegó la época de cosecha de un sembrío de maíz. El primer día se recolectó un saco, el segundo día 5, el cuarto día 13, el quinto 17 sacos y el último día 21. ¿Cuántos sacos se recolectaron en el tercer día de cosecha?

Cuadro 9. Resolución de problema de sucesiones

Paso 1: Entender el problema	Paso 2: Configurar un plan	Paso 3: Ejecutar el plan	Paso 4: Mirar hacia atrás
<p>¿Con el paso de los días los sacos aumentan o disminuyen?</p> <p>¿Qué datos se distinguen?</p> <p>día 1: 1 saco día 2: 5 sacos día 4: 13 sacos día 5: 17 sacos día 6: 21 sacos</p> <p>¿Puedo identificar la secuencia?</p> <p>Sí/No</p>	<p>¿Qué estrategia se puede emplear?</p> <p>-Restar dos veces dos números consecutivos diferentes para identificar la secuencia</p> <p>-Escribir la secuencia con el valor faltante 1, 5, ... ,13, 17, 21</p> <p>¿Qué operaciones/procedimientos se pueden realizar?</p> <p>Resta y suma</p>	<p>día 6 menos día 5 $21-17=4$</p> <p>día 5 menos día 4 $17-13=4$</p> <p>Significa que los sacos aumentan en 4 unidades cada día.</p> <p>Ahora sumamos el día 2 más 4 $5+4=9$</p> <p>Por lo tanto, en el tercer día se recolectaron 9 sacos</p>	<p>¿Es correcta la solución encontrada?</p> <p>Sí, porque se cumple la secuencia +4 en todos los casos:</p> <p>día 1: 1 saco día 2: $1+4=5$ sacos día 3: $5+4=9$ sacos día 4: $9+4=13$ sacos día 5: $13+4=17$ sacos día 6: $17+4=21$ sacos</p>
Fuente: Las autoras			

➤ *Problemas de proporcionalidad: Regla de tres simple*

Se denomina proporcionalidad a la relación entre dos magnitudes. Esta relación puede expresarse de dos maneras: se habla de proporcionalidad directa cuando las magnitudes aumentan o disminuyen simultáneamente por ejemplo, si el valor de una magnitud aumenta en 5, el otro también lo hará; si uno disminuye en 20, el otro igual; por otro lado, la proporcionalidad inversa expresa lo contrario, es decir, mientras una cantidad aumenta, la otra disminuye, por ejemplo si dos estudiante demoran 10 minutos en barrer el aula, el doble de estudiantes demorarán la mitad (5 minutos) porque son más y lo harán con mayor rapidez.

Los problemas matemáticos que incluyen el empleo de la regla de tres se usan para identificar el valor desconocido de una magnitud en relación a otros tres valores que son conocidos y mantienen relación de proporcionalidad. Lo importante a la hora de resolver este tipo de problemas es identificar el tipo de proporcionalidad existente entre las variables.

Ejemplo de problema con regla de tres simple

Para agasajar a los 35 niños del séptimo grado paralelo “A”, se ha optado por prepararles un plato de comida, pagando en total \$105. Si todos los niños van a asistir acompañados de un representante ¿cuánto dinero se deberá pagar por los platos?

Cuadro 10. Resolución de problema con regla de tres simple

Paso 1: Entender el problema	Paso 2: Configurar un plan	Paso 3: Ejecutar el plan	Paso 4: Mirar hacia atrás						
<p>¿Qué datos se distinguen? número de niños: 35 número de representantes: 35 costo de los platos de los niños: \$105 ¿Qué otro dato se puede deducir? número de asistentes= 70 (niños más representantes) ¿El número de personas aumentó o disminuyó? aumentó ¿Qué tipo de proporcionalidad existe? directa</p>	<p>¿Qué estrategia se puede emplear? -Organizar los datos o magnitudes de forma vertical -Identificar el tipo de proporcionalidad -Despejar el valor desconocido x y resolver</p>	<p>-Organizar los datos o magnitudes de forma vertical</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td># personas</td> <td>Costo</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>x</td> </tr> </table> <p>-Identificar el tipo de proporcionalidad Directa, porque si asisten más personas se debe pagar más dinero por los platos de comida. -Despejar el valor desconocido x</p> $x = \frac{105 \times 70}{35}$ <p>-Resolver la ecuación</p> $x = \frac{105 \times 70}{35}$ $x = \frac{7350}{35}$ $x = 210$	# personas	Costo	35	105	70	x	<p>Se realiza una revisión de los pasos anteriores y se escribe la respuesta a la pregunta. Se deberá pagar por los 70 platos ¿Es correcta la solución encontrada? Sí, porque se cumple que la solución encontrada es el doble al precio que se va a pagar por los niños $2(105) = 210$</p>
# personas	Costo								
35	105								
70	x								
<p>Fuente: Las autoras</p>									

2.3.2.3 Operaciones que deben contener los problemas matemáticos en el séptimo grado

➤ *Suma*

Es una operación básica que implica adicionar, aumentar, juntar o unir elementos. Los términos que intervienen se denominan sumandos y su resultado, total. Por ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 25 \longrightarrow \text{sumando} \\
 + 25 \longrightarrow \text{sumando} \\
 \hline
 50 \longrightarrow \text{total}
 \end{array}$$

➤ *Resta*

Es aquella operación en la que a una cantidad de elementos se le debe quitar, disminuir, quitar o mermar otra. Los términos que intervienen en la resta son: minuendo, sustraendo y diferencia. Por ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 50 \longrightarrow \text{minuendo} \\
 - 25 \longrightarrow \text{sustraendo} \\
 \hline
 25 \longrightarrow \text{diferencia}
 \end{array}$$

➤ *Multiplicación*

Es la representación de una suma de elementos con el mismo valor; es decir, que a un número inicial lo sumamos a sí mismo un determinado número de veces; por ejemplo, $25 \times 2 = 50$ significa que para obtener 50 se debe sumar 2 veces el número 25 ($25 + 25 = 50$). Los términos que intervienen en la resta se denominan factores y producto, de esta manera:

$$\begin{array}{r}
 \text{factor} \\
 25 \longrightarrow \text{factor} \\
 \times 2 \longrightarrow \text{producto} \\
 \hline
 50 \longrightarrow
 \end{array}$$

➤ *División*

Implica repartir un todo (unidad) en un número determinado de partes. Los términos de la división son los siguientes:

$$\begin{array}{r}
 \text{dividendo} \longleftarrow 50 \quad | \quad 25 \longrightarrow \text{divisor} \\
 \text{residuo} \longleftarrow 0 \quad | \quad 2 \longrightarrow \text{cociente}
 \end{array}$$

2.4. Fases de la construcción de la propuesta

2.4.1 Fase de construcción

Luego del empleo de los diferentes métodos y técnicas estadísticas se logró identificar que la dificultad para la resolución de problemas de matemática es la principal problemática que afecta a la población de estudio. De esta manera, se procedió a realizar el proceso de construcción de la propuesta, recurriendo a una investigación de los componentes estructurales para la obtención de información de diferentes fuentes bibliográficas que aportaron como referente teórico para profundizar en las fases del método de Pólya y plantear ejercicios resueltos acorde al contexto de los estudiantes. Finalmente, con dicha información, se procedió a realizar un estudio y análisis para sistematizar las ideas considerando la jerarquía y estructura a emplear en el proceso de diseño y construcción.

2.4.2 Fase de implementación

Para la implementación de la propuesta se eligió como ente de estudio a la Escuela de Educación Básica “General Manuel Serrano Renda” ubicada en el centro de la urbe del cantón El Guabo, durante el período lectivo 2022-2023. Se delimitó a todos los estudiantes de los séptimos grados que, por ser una institución emblemática cuenta con seis paralelos; A, B, C, D, E y F; con una cantidad de 35 estudiantes cada uno, siendo en su totalidad 210 estudiantes que se encuentran matriculados y que serán los beneficiarios directos de la implementación de la guía de estudio.

Esta propuesta tiene como principal objetivo proporcionar a los estudiantes una guía de estudio con ejercicios prácticos y procedimientos precisos para la resolución de problemas de matemática aplicando el método Pólya. En la práctica, la propuesta fomenta el desarrollo de las habilidades de razonamiento lógico, que le dan la pauta al estudiante para resolver situaciones cada vez más complejas e incluso de la vida diaria. Además, de manera amplia, le brinda la posibilidad de mejorar sus habilidades de resolución de problemas lo cual contribuye a mejorar su rendimiento académico en el área de matemática.

La variable de estudio en esta propuesta es el método de Pólya en la resolución de problemas matemáticos, el cual, plantea una secuencia de cuatro pasos iniciando por la

comprensión del problema, concebir un plan, ejecutar el plan y finaliza con mirar hacia atrás. Así mismo se presenta un conglomerado de problemas con números naturales, fraccionarios y decimales que incluye las cuatro operaciones básicas suma, resta, multiplicación y división. De esta manera, la guía de estudio se constituye una herramienta valiosa que ofrece los elementos que se requieren para resolver diferentes problemas de matemática de una forma práctica y sencilla; siendo de gran ayuda para los estudiantes al facilitarles el proceso de comprensión y resolución al fomentarles su autoaprendizaje.

2.4.3 *Desarrollo de la propuesta*

Esta fase inició con la identificación de la problemática aplicando técnicas con sus respectivos instrumentos de investigación como son la observación, entrevista y encuesta, mismos que dieron la pauta para determinar plantear la propuesta integradora, así como su respectivo objetivo general y específicos. Además, se procedió a construir los componentes estructurales en base a la investigación científica en la que se dosificó la información de forma jerárquica a ser plasmada en la guía de estudio.

Posteriormente, se realizó el diseño de la propuesta, misma que se basa en la explicación del método de Polya y en la presentación de una lista de problemas matemáticos que han sido resueltos a través de este método; los cuales incluyen números naturales, fraccionarios, decimales con las cuatro operaciones básicas incluso operaciones combinadas. Finalmente, la propuesta integradora será socializada y llevada a la práctica por cada uno de los estudiantes de séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda.

2.4.3.1 *Estimación del tiempo*

Cuadro 11. *Estimación del tiempo de la propuesta*

Fases de implementación	Tiempo de ejecución (semanas)
Fase de construcción	6 semanas
Fase de socialización	2 semanas
Desarrollo de la propuesta	2 semanas
Fuente: <i>Las autoras</i>	

2.4.3.2 Cronograma de actividades

Cuadro 12. Cronograma de actividades

N°	Actividades	Junio				Julio			Agosto				
		7	14	21	28	12	19	26	2	9	16	23	30
1	Descripción de la propuesta y diseño de objetivos	■	■	■									
2	Redacción de los componentes estructurales de la propuesta				■	■							
3	Redacción de la guía de estudio: orientación básica						■						
4	Redacción de la guía didáctica: redacción de los conocimientos previos						■						
5	Redacción de la guía de estudio: explicación del método de Polya							■					
6	Elaboración de la guía de estudio: planteamiento de problemas matemáticos resueltos							■					
7	Elaboración de la guía de estudio: instrumentos de evaluación								■				
8	Corrección de redacción y diseño de la guía de estudio								■				
9	Reunión con los docentes de séptimo grado									■			
10	Socialización de la propuesta										■		

Fuente: Las autoras

2.5 Recursos logísticos- presupuesto

Cuadro 13. Recursos logísticos-presupuesto

DURACIÓN				4 meses
A.- TALENTO HUMANO				
N°	Denominación	Tiempo	Costo H/T	Total, USD
1	Autoras	4 meses	\$ 00,00	\$ 00,00
SUBTOTAL				\$00 ,00
B.- RECURSOS MATERIALES/TECNOLOGÍCOS				
N°	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Energía eléctrica	2	\$10,00	\$80,00
2	Internet	2	\$20,00	\$160,00
3	Computadora	2	\$00,00	\$00,00
SUBTOTAL				\$240,00
TOTAL				\$240,00

Fuente: Las autoras

CAPÍTULO III: VALORACIÓN DE FACTIBILIDAD

3.1. Análisis de la dimensión técnica

La institución de educación básica “General Manuel Serrano Renda” presenta condiciones favorables para el diseño, socialización y ejecución de la propuesta, debido a que es una institución emblemática cuenta con dos bloques, en cada uno de ellos hay espacios disponibles y adecuados como un laboratorio de computación con internet, computadoras y proyector para llevar a cabo la ejecución de la propuesta en la que docentes y estudiantes puedan desarrollar las actividades propuestas en la guía de estudio. También cabe resaltar que cada docente de séptimo grado mantiene comunicación permanente con los padres a través de diferentes redes sociales como el WhatsApp y Facebook que a su vez les facilitará la socialización de la guía de estudio.

Las aulas son espacios amplios y cuentan con materiales como (hojas A4, tijera, goma, colores, lápiz, borrador, entre otros) que llevan cada uno de los estudiantes y también están presentes en las aulas, los mismos que serán utilizados en la ejecución de las actividades propuestas en la guía de estudio. También cuentan con un área especial a la que tienen acceso todos los docentes en un horario especial que les facilita proyectar y resolver los problemas que están en la guía de estudio, así como otros similares que se pueden tomar de internet para practicar.

En lo que respecta a recursos humanos, los directivos de la institución educativa brindaron su apoyo durante el tiempo que se desarrolló esta investigación y cabe resaltar que cuenta con docentes capacitados, con gran experiencia y conocimiento en el área de Matemática quienes siempre estuvieron presto a colaborar en todo lo que se les solicitó de igual manera los estudiantes de séptimo grado siempre manifestaron interés y participación lo cual fue un ente importante en la recopilación de información. Fue una pieza fundamental la participación de los tutores universitarios quienes con su conocimiento supieron guiarnos de manera acertada en cada etapa de este proyecto, sin embargo, las autoras constituyen el ente principal para que se haya llevado a efecto este trabajo investigativo.

Para concluir la factibilidad de la propuesta se dio gracias a disposición de recursos humanos y materiales con los que cuenta la institución educativa, que permitieron determinar las estrategias idóneas para la implementación de la propuesta y facilitar el accionar docente con la puesta en práctica de la guía de estudio que tiene como finalidad generar un impacto positivo en los estudiantes y a su vez mejorar la educación. A esto se suma la asesoría constante de los tutores universitarios, esfuerzo y entrega en cada una de las etapas de parte de las autoras.

3.2. Análisis de la dimensión económica

Los costos que se generaron en la implementación de esta propuesta no representan valores elevados debido a que, para la redacción de los componentes estructurales, creación y diseño de la guía de estudio se recurrieron a servicios básicos como el acceso a internet y energía eléctrica, por lo que, en el apartado económico resulta viable la ejecución de la misma. Las autoras responsables de la propuesta estuvieron en la capacidad de cubrir los gastos implicados en el proceso de elaboración y socialización de la guía de estudio con los docentes de séptimo grado de educación general básica.

Los rubros que se tuvieron que emplear en este trabajo de investigación fueron aquellos que no estaban a nuestra disposición por lo tanto acudimos a estos servicios y materiales, lo cual nos permitió desarrollar la propuesta seleccionada, por ello en esta investigación se necesitó invertir en servicio eléctrico, internet y materiales como computadora recursos que permitió recopilar la información científica y los diferentes problemas de matemática que se plasmó en parte teórica.

Los valores que se invirtieron en la elaboración de la propuesta que es el diseño de la guía de estudio dirigido a los docentes de séptimo grado de la escuela de educación básica General Manuel Serrano Renda se basó en la adquisición del servicio de internet durante 4 meses que es el periodo que duró la investigación y el desarrollo de la propuesta dando como valor de \$160, además en la energía eléctrica que generó un gasto de \$80, en el uso de material tangible que es la computadora dando un valor de \$00. Todos los valores comprenden el monto total de lo que se invirtió.

El desarrollo de este proyecto contó con el apoyo de las autoridades de la institución quienes brindaron las facilidades para el ingreso y el acceso a información relevante, así

como la comunicación con los docentes y estudiantes del grado en análisis parte fundamental para determinar los mecanismos que se llevarán a cabo para la socialización y ejecución de la guía de estudio que constituye una herramienta para el docente en la cual se explican de forma detallada cada uno de los pasos del método de Polya, así como el objetivo y la finalidad de la misma e incluye una lista de ejercicios que le permitan que le den la pauta para aplicarlos en la resolución de diferentes problemas de matemática.

3.3. Análisis de la dimensión social

La guía de estudio propuesta le ofrece al estudiante posibilidades de adquirir aprendizajes significativos que le otorguen seguridad y autoconfianza sobre el dominio de las capacidades matemáticas requeridas en la cotidianidad, de ahí su relación con la sociedad, pues, el estudiante requiere dominar habilidades matemáticas de resolución de problemas para desempeñarse en la misma. De esta manera, la guía de estudio se encuentra enfocada en el estudiante, pues le brinda las herramientas necesarias para guiar su autoaprendizaje.

En el campo educativo, la propuesta diseñada aporta significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes del séptimo grado de la escuela “General Manuel Serrano Renda”, y, por tanto, al mejoramiento educativo, pues ellos aprenderán a resolver problemas mediante el método de Polya, enfocándose en que la asignatura de matemática busca aplicar los conocimientos aprendidos para resolver situaciones reales.

Así mismo, mismo, aporta a la comunidad educativa y sociedad desde diferentes aristas: ya sea, motivando al estudiante a la resolución de problemas al presentar un método sencillo para lograrlo; generando conciencia sobre la importancia de las matemáticas en la vida cotidiana, pues el ser humano siempre se encuentra en situaciones o problemáticas en las que requiere de las matemáticas para su solución; o inclusive, trascendiendo el campo de las matemáticas debido a que el mismo procedimiento (entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás) puede emplearse a problemas que no sean necesariamente matemáticos y que estén requiriendo de una solución, como por ejemplo; una discusión con un compañero, problemas familiares, una situación estresante, etc.

A favor de la propuesta se encuentran: la disposición de los docentes y autoridades de la institución para su socialización, la preocupación de los estudiantes por dar solución sus dificultades de aprendizaje y el compromiso de los padres de familia en participar en

el seguimiento de la aplicación de la guía de estudio desde casa, verificando que los estudiantes hagan buen uso de ella. Para concluir, se destaca que el aporte social de la propuesta radica en dar respuesta de manera concreta a una situación que afecta a los estudiantes, pues los resultados de su implementación se verán reflejados en la capacidad de abordar de manera crítica y reflexiva la solución a los problemas en el contexto de su cotidianidad, convirtiéndose así en ciudadanos con competencias básicas del siglo XXI.

3.4. Análisis de la dimensión legal

Las normativas legales a las que se encuentra sometida la institución educativa respaldan la propuesta integradora y se relacionan de manera directa con su implementación. Bajo este punto se puede citar a la LOEI en su artículo 11, donde se menciona que los docentes deben cumplir con obligaciones diversas, entre ellas la situada en el punto i, dar apoyo directo a sus estudiantes a través del empleo y seguimiento de metodologías que desarrollen sus competencias, capacidades y habilidades, en este caso aquellas enfocadas en la resolución de problemas matemáticos; por tanto, esta propuesta equivale a una intervención como profesionales de la educación para garantizar dicho seguimiento.

El artículo mencionado en el párrafo anterior de relaciona con el 7 en su literal f el cual dice que el estudiante tiene entre sus derechos el de acceder a apoyos pedagógicos que le ayuden a solventar las dificultades en su aprendizaje, en este caso se ha identificado que los estudiantes presentan dificultades para la resolución de problemas matemáticos y la guía de estudio propuesta es un apoyo pedagógico que le permite fomentar su autonomía para aprender y desarrollar competencias y habilidades necesarias en el ámbito de la resolución de problemas.

Finalmente, en el caso de los padres de familia y/o representantes legales, la LOEI menciona en el art 13 que ellos poseen un rol importante en el aprendizaje de sus representados y por tanto deben cumplir con varias obligaciones, de entre las cuales se pueden destacar los literales c, g e i que en resumidas palabras son dar apoyo, seguimiento y motivación a los estudiantes a fin de incentivarlos a mejorar las dificultades que se presenten a lo largo del proceso de aprendizaje. Por todo lo mencionado, la propuesta es factible al regirse a la LOEI enfocándose en el desarrollo integral del estudiante y enfatizar en el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas en todas las áreas.

CONCLUSIONES

- Esta investigación nos permitió determinar que las dificultades más recurrentes que presenta el estudiantado de séptimo grado de EGB de la escuela General Manuel Serrano Renda en la resolución de problemas matemáticos son la comprensión del problema y la elección de las operaciones o procedimientos a realizar. Esto se debe a varios factores entre ellos las falencias en la ejecución de las operaciones básicas, de conocimientos lingüísticos, problemas en la identificación de datos y la falta de un procedimiento sistemático que indique la ruta a seguir.
- Las consecuencias que se producen en los estudiantes al no aplicar una estrategia adecuada en la resolución de problemas se reflejan principalmente en la presentación de soluciones incorrectas, además, dedican más tiempo del adecuado para su resolución, aplicando un desarrollo mecánico en sus procedimientos.
- Entre los beneficios que trae la aplicación del método de Polya para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes se pueden extraer que: le proporcionan una mejor organización al contar con un procedimiento sistemático y corto para aplicar, facilita la comprensión del enunciado, la identificación de los datos e incógnita y la vinculación de los problemas matemáticos con situaciones reales que se presentan en su contexto.
- Con respecto a la propuesta se logró el diseño, socialización e implementación de la guía de estudio plasmada en este proyecto de investigación que cuenta con una lista de ejercicios resueltos en los que se explica de forma detallada los pasos del método de Polya en la resolución de problemas. Teniendo como resultados que los estudiantes resuelven problemas en el menor tiempo posible y con mayor la efectividad aplicando los procedimientos establecidos además de fomentar el razonamiento lógico, habilidades lingüísticas.

RECOMENDACIONES

- Es preciso que los docentes tomen medidas adecuadas de manera inmediata a fin de que sean atendidas las dificultades que los estudiantes poseen con respecto a la resolución de problemas matemáticos. Lo mencionado sirve como una alternativa para garantizar un aprendizaje óptimo en los estudiantes, donde su rendimiento académico en la asignatura de matemática no se vea comprometido.
- De esta manera, las alternativas que los docentes pueden emplear en su aula de clase para evitar consecuencias por las dificultades encontradas en los estudiantes pueden ser diversas como: el método analítico- sintético, el inductivo-deductivo, método de aprendizaje basado en problemas (ABP), el método Singapur o métodos heurísticos como el de Polya. De todos los mencionados, se recomienda el último, en virtud de que es un método sencillo que reúne cuatro pasos esenciales para la resolución de problemas, siendo idóneo para el aprendizaje de las matemáticas.
- Se recomienda a los docentes que adopten el método de Polya como el predeterminado para la resolución de problemas matemáticos dentro del aula de clase, con el propósito de realizar una comparativa entre la situación inicial en la que se encontraban los estudiantes y su progreso luego de su aplicación. Esto permitirá sacar a colación una serie de beneficios que podrán visualizarse únicamente con una utilización prolongada del método indicado.
- Finalmente, en lo referente a la propuesta integradora, se recomienda a los docentes que monitoreen y evalúen el correcto uso de la guía de estudio creada para los estudiantes, pues, si bien, está diseñada para promover un autoaprendizaje e independencia del estudiante, es conveniente la figura del docente para realizar un seguimiento de su implementación, en busca de que todos los estudiantes culminen su estudio a la par.

REFERENCIAS

- Álvarez, J., Alonso, I., y Gorina, A. (2019). Enseñanza-aprendizaje del razonamiento inductivo-deductivo en la resolución de problemas matemáticos de demostración. *Revista Conrado*, 15(68), 249-258. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000300249&lng=es&tlng=es.
- Arboleda, L. (2019). La introducción del método analítico en la enseñanza de las matemáticas en Colombia. *Revista Paradigma*, 39(1), 202-222. <https://doi.org/10.5944/hme.11.2020.23959>
- Arteaga, B., Macías, J. y Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *UNICIENCIA*, 263-280. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7148002>
- Asamblea Constituyente de Montecristi. (2008). *Constitución de la República del Ecuador* (Asamblea Constituyente (ed.)). <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-06/CONSTITUCION%202008.pdf>
- Barrera, H. (2021). Resolución de Problemas, Pensamiento Numérico y Variacional en Básica Primaria: una Revisión. *Educación Y Ciencia*, 25, 1-17. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2021.25.e12594>
- Barrón, J., Basto, I., y Garro, L. (2021). Método Polya en la mejora del aprendizaje matemático en estudiantes de primaria. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(5), 166-176. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2021.25.e12594>
- Boscán, M., y Klever, K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios*, 10(2), 7-19. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4496526>
- Castaño, V., & Montante, M. (2015). *El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas*. México: Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/182/795>

- Casimiro, M. (2017). *Método de Pólya en la Resolución de Problemas de Ecuaciones*. [tesis de grado]. Universidad del Valle. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/86/Casimiro-Maria.pdf>
- Congreso Nacional. (2003). *Código de la niñez y adolescencia*. Defensoría Pública del Ecuador. https://proteccionderechosquito.gob.ec/adjuntos/grupos/nna/CODIGO_DE_LA_NINEZ_Y_ADOLESCENCIA_CNA_946.pdf
- Deulofeu, J. (2019). *La magia de los números: 136 recreaciones aritméticas y geométricas*. Gedisa Editorial. https://books.google.com.ec/books/about/La_magia_de_los_n%C3%BAmeros.html?id=quecDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=es&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Díaz, J., y Díaz, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(60), 57-74. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>
- Díaz, V., y Silva, K. (2021). *Concepciones de Algunos Docentes de Matemáticas de Educación Básica Primaria sobre el Conjunto de los Números Decimales*. [tesis de grado]. Universidad del Valle. <http://hdl.handle.net/10893/21519>
- Espinoza, L., Matus, C., Barbe, J., Fuentes, J., y Márquez, F. (2016). Qué y cuánto aprenden de matemáticas los estudiantes de básica con el Método Singapur: evaluación de impacto y de factores incidentes en el aprendizaje, enfatizando en la brecha de género. *Calidad en la educación*, 45(1), 90-131. <https://doi.org/10.4067/S0718-45652016000200004>
- Fortea, M. (2019). *Metodologías didácticas para la enseñanza/ aprendizaje de competencias*. Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I. <http://dx.doi.org/10.6035/MDU1>

- Fuentes, C., Páez, P., y 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*. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia. http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12570/6/2019_dificultades_resolucion_problemas_.pdf
- Gamarra, G., y Pujay, O. (2021). Resolución de problemas, habilidades y rendimiento académico en la enseñanza de la matemática. *Revista Educación*, 45(1), 1-12. <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.41237>
- García, J. (2019). Estrategias en la resolución de problemas algebraicos en un contexto intercultural en el nivel superior. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 33(63), 205-225. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n63a10>
- Gómez, L., Muriel, L., y Londoño, D. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. *Encuentros*, 118-131. <https://www.redalyc.org/journal/4766/476661510011/476661510011.pdf>
- González, R., López, P. y Rodríguez, G. (2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo con números fraccionarios en la Educación Primaria. *Opuntia Brava*, 11 (4), 83-93. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/853>
- González, N., Riveros, J., y Díaz, A. (2022). Dificultades En La Resolución De Problemas Matemáticos Aditivos Simples En Estudiantes De Segundo Grado. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 17(2), 246–267. <https://doi.org/10.14483/23464712.16876>
- Hernández, C., e Infante, M. (2016). El método de enseñanza-aprendizaje de trabajo independiente en la clase encuentro: recomendaciones didácticas. *Revista de Pedagogía*, 37(101), 215-231. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65950543011>
- Hernández, Y., y Díaz, L. (2021). El aprendizaje de las matemáticas desde filosofía para/con niños. *Childhood y Philosophy*, 17 (e58661), 1-25. <https://www.redalyc.org/journal/5120/512066359039/512066359039.pdf>

- Huaire, E. (2020). *Métodos didácticos activos*. Curso taller. <https://www.aacademica.org/edson.jorge.huaire.inacio/42>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. *Educación en Ecuador: Resultados de PISA para el Desarrollo* (INEVAL y OCDE (eds.); p. 152). <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/informe-general-pisa-2018/>
- Leal, S., Piñón, J. y Lezcano, L. (2021). Actualización sobre resolución de problemas matemáticos. *VARONA*, (72), 66-69. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382021000100066&lng=es&tlng=pt..
- Mainegra, D., Miranda, J., y Cué, J. (2018). Comprensión de textos escritos con el apoyo de conocimientos matemáticos en secundaria básica. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(1), 1-27. <https://doi.org/10.15517/aie.v18i1.31405>
- Martínez, T. (2018). *Influencia del método didáctico de resolución de problemas en el aprendizaje de Matemática I de los estudiantes del I ciclo, especialidad Matemática de la FAC - Universidad Nacional de Educación, 2017*. [tesis para optar al Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Docencia Universitaria]. Universidad Nacional de Educación. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/2423>
- Martínez, J., Slisko, J., y Ruiz, H. (2018). Influencia del nivel del razonamiento lógico en la solución de un problema histórico: implicaciones para la enseñanza. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (ALME)*, 31(2), 1196-1202. <http://funes.uniandes.edu.co/13707/1/Martinez2018Influencia.pdf>
- Martínez, Y., & Mayorga, L. (2020). *Dificultades en torno al proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática*. *Revista de Educación*. <https://revistamerito.org/index.php/merito/article/view/263/781>
- Meneses, M., y Peñaloza, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia en la resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona próxima*, 31, 7-25.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-94442019000200008&lng=en&tlng=es.

Ministerio de Educación (2015). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Ministerio de Educación.

https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf

Ministerio de Educación (2016). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria* (M. de Educación

(ed.)) <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>

Miranda, Y. (2020). Praxis educativa constructivista como generadora de Aprendizaje Significativo en el área de Matemática. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 141-163.

<https://doi.org/10.35381/cm.v6i1.299>

Miranda, Y. (2022). *Aprendizaje significativo desde la praxis educativa constructivista*. Santa Ana de Coro: Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8336208>

Molina, Á., Adamuz, N., y Rafael, B. (2020). La resolución de problemas basada en el método de Polya usando el pensamiento computacional y Scratch con estudiantes de Educación Secundaria. *Aula abierta*, 49(1), 83-90.

<https://doi.org/10.17811/rifie.49.1.2020.83-90>

Montero, L., y Mahecha, J. (2020). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. *Praxis & Saber*, 11(26).1-17

<https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9862>

Oliveros, D., Martínez, M., y Barrios, A. (2021). Método de Polya: una alternativa en la resolución de problemas matemáticos. *Revista Interdisciplinaria de Estudios en Ciencias Básicas e Ingenierías*.

<http://revistas.uniguajira.edu.co/rev/index.php/cei/article/view/251/233>

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2013). *El programa PISA de la OCDE Qué es y para qué sirve* (OCDE (ed.)). <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- Palacios, J. (2021). Breve análisis de los métodos empleados en la enseñanza de la historia en educación básica. *Revista Sociedad y Tecnología*, 4(1), 66-73. <https://doi.org/10.51247/st.v4i1.77>
- Palmett, A. (2020). Métodos inductivo, deductivo y teoría de la pedagogía crítica. *Petroglifos: Revista Crítica Transdisciplinar*. 3(1), 36-42 <https://petroglifosrevistacritica.org.ve/revista/metodos-inductivo-deductivo-y-teoria-de-la-pedagogia-critica/>
- Pérez, K. (2017). Problema matemático, texto, solución de problemas y comprensión textual. Reflexiones. *VARONA*, (65), 1-9. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360657469014>
- Pérez, A., Quero, O., y Bravo, J. (2021). Estrategia didáctica para enseñar a dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Revista Educación*, 45(1), 1-18. <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.42112>
- Reyes, J. (2020). *Métodos de Enseñanza para Fortalecer el Aprendizaje de la Matemática en los Estudiantes del Segundo Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa del Milenio El Tambo de la Ciudad de Catamayo, Año 2019*. [tesis de grado]. Universidad Nacional de Loja. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23141/1/JEAN%20PIERRE%20REYES.%20Tesis%20Final.FINAL.pdf>
- Rodríguez, A., y Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*. (82),1-26. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rodríguez, J., y Yangali, J. (2016). Aplicación del método PÓLYA para mejorar el rendimiento académico de matemática en los estudiantes de secundaria. *INNOVA Research Journal*, 1(10), 12-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5920553#:~:text=Los%20resul>

[tados%20obtenidos%20apuntan%20pues,los%20estudiantes%20de%20educaci%C3%B3n%20secundaria.](#)

- Ruiz, R., y Beltrán, C. (2021). Las funciones didácticas en la enseñanza de la Matemática. *EduSol*, 21(75), 1-15. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475768571001>
- Sáenz, E., Patiño, M., y Robles, J. (2017). Desarrollo de las competencias matemáticas en el pensamiento geométrico, a través del método heurístico de Polya - Development of mathematical competences in geometric thinking, through Polya's heuristic method. *Panorama*, 11(21), 53-67. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v11i21.1055>
- Sánchez, L., y Valverde, Y. (2020). Método heurístico de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado sexto. *UNIMAR*, 38(2), 113-141. <https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar38-2-art5>
- Saucedo, M., Espinosa, M., y Herrera, S. (2019). Método de Pólya aplicado al lenguaje algebraico en primer año de licenciatura. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(18), 512-538. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i18.434>
- Segarra, J., y Julià, C. (2021). Actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de quinto grado de educación primaria y autoeficacia de los profesores. *Ciencias*, 15(1), 1-14. <https://doi.org/10.22235/cp.v15i1.2170>
- Sousa, J., Cândida, L., y Miranda, B. (2019). Aprendizaje significativo: la teoría como un arcabuz para la elaboración de mini cursos por académicos de enfermería. *Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social*, 84-90. https://www.redalyc.org/journal/4979/497958150014/497958150014_2.pdf
- Szabo, Z., Körtesi, P., Guncaga, J., Szabo, D., y Neag, R. (2020). Examples of Problem-Solving Strategies in Mathematics Education Supporting the Sustainability of 21st-Century Skills. *Sustainability: Science Practice and Policy*, 12(23), 1-28. <https://doi.org/10.3390/su122310113>
- Zamora, J. (2020). Las actitudes hacia la matemática, el desarrollo social, el nivel educativo de la madre y la autoeficacia como factores asociados al rendimiento académico en la matemática. *UNICIENCIA*, 34(1), 74-87. <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.5>

ANEXOS

Anexo A. Modelos de instrumentos de investigación aplicados para el levantamiento de información – matrices referenciales del proyecto

Anexo 1. Instrumento de entrevista dirigida a docentes



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA**



ENTREVISTA

1. Datos Informativos:

Institución Educativa:

Docente **entrevistado:**
.....

Grado: **Paralelo:**

Fecha:

2. Presentación:

Mediante la presente entrevista se busca determinar cuál es la incidencia del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos. La información recabada será netamente confidencial y será utilizada exclusivamente para los fines investigativos.

3. Instrucciones:

A continuación, se realizará un total de 11 preguntas abiertas, cada una de ellas relacionadas con la aplicabilidad del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos por lo que le invitamos a responder las siguientes preguntas de manera abierta y con total sinceridad, ya que de esto depende la validez y confiabilidad de los resultados de esta investigación.

4. Tema:

El método de Polya para la resolución de problemas matemáticos, séptimo grado, escuela “General Manuel Serrano Renda”, El Guabo, 2021-2022.

5. Objetivo:

Recabar información sobre la incidencia del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022.

6. Desarrollo:

6.1.¿Qué características tienen sus clases de matemática enfocadas en la resolución de problemas?

.....
.....
.....

6.2.¿Cuáles son las habilidades que poseen los estudiantes para la resolución de problemas matemáticos?

.....
.....
.....
.....

6.3.¿Qué nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas poseen los estudiantes?

.....
.....
.....

6.4. Con respecto a la resolución de problemas matemáticos ¿en qué aspectos los estudiantes presentan dificultades?

.....
.....
.....

6.5.¿Cuáles son las consecuencias de estas dificultades que presenta el estudiantado?

.....
.....

6.6. ¿Cuál es el nivel de rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemáticas?

.....
.....

6.7. ¿Cuál es la actitud más frecuente que tienen los estudiantes frente a la asignatura de matemática?

.....
.....
.....

6.8. ¿Emplea el método de Polya para la resolución de problemas en sus clases de matemática?

.....
.....
.....

6.9. ¿Con qué frecuencia utiliza el método de Polya?

.....
.....

6.10. ¿Cuáles considera que son las características más relevantes del método de Polya?

.....
.....
.....

6.11. ¿Cuáles considera que son los beneficios del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos?

.....
.....
.....



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA**



CUESTIONARIO DE ENCUESTA ESTRUCTURADA

1. Datos Informativos:

Institución Educativa:

Grado: **Paralelo:**

Fecha:

2. Presentación:

El presente cuestionario está compuesto por 10 preguntas cerradas y busca recolectar de información sobre el método de Polya para determinar cuál es su incidencia en la resolución de problemas matemáticos. La información recabada será netamente confidencial y será utilizada exclusivamente para los fines de esta investigación. Le invitamos a realizarlo con total sinceridad, ya que de esto depende la validez y confiabilidad de los resultados de la investigación.

3. Instrucciones:

Lea detenidamente cada una de las preguntas y de la manera más objetiva posible seleccione una única respuesta marcando con una “X” la opción que considere la más adecuada.

4. Tema:

El método de Polya para la resolución de problemas matemáticos, séptimo grado, escuela “General Manuel Serrano Renda”, El Guabo, 2021-2022.

5. Objetivo:

Recabar información sobre la incidencia del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022.

6. Desarrollo (preguntas):

6.1 ¿Ha recibido alguna instrucción por parte de su docente para la resolución de problemas matemáticos mediante la aplicación del método de Polya?

- a) Si
- b) No

6.2 ¿Con qué frecuencia su docente emplea el método de Polya en las clases de matemática para la resolución de problemas matemáticos?

- a) Siempre (en toda ocasión recurre a este método de resolución de problemas)
- b) Casi siempre (emplea este método muy frecuentemente y en ocasiones recurre a otros métodos para resolver problemas)
- c) A veces (la mayor parte del tiempo recurre a otros métodos para resolver problemas)
- d) Nunca (en ninguna ocasión ha empleado el método de Polya)

6.3 Desde su perspectiva, califique el nivel de dominio de su docente de matemática con respecto a la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos.

- a) Muy Bueno
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Malo

6.4 Desde su perspectiva ¿cómo son las clases de matemática enfocadas en la resolución de problemas?

- a) Activas y participativas
- b) Divertidas
- c) Aburridas
- d) Difíciles

6.5 ¿Cuáles son las habilidades que usted posee para la resolución de problemas matemáticos?

- a) Observación (puedo fijar la atención en el problema, a fin de identificar sus características).
- b) Comparación (puedo establecer las diferencias y semejanzas entre los

problemas para su resolución)

- c) Pensamiento crítico (puedo analizar y evaluar la información existente del problema, intentando discernir si el planteamiento se acopla a la realidad, además puedo emplear razonamientos para explicarlo).
- d) Toma de decisiones (tomo decisiones con respecto a cuál es el procedimiento que se me hace más sencillo para resolver el problema).
- e) Evaluación de la solución (planteo alternativas para verificar que el resultado obtenido de la resolución del problema es el correcto).
- f) Todas las anteriores
- g) Ninguna

6.6 ¿Cuál es su nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas requeridas para la resolución de problemas?

- a) Alto
- b) Medio
- c) Regular
- d) Bajo

6.7 ¿Cuál es la principal dificultad que usted presenta en la resolución de problemas matemáticos?

- a) Comprensión del texto o enunciado del problema.
- b) Identificación de datos
- c) Identificación de la incógnita
- d) Selección de la/las operaciones a emplearse
- e) Concordancia en la formulación de la respuesta al problema
- f) todas las anteriores
- g) no presento ninguna dificultad

6.8 ¿Cuáles son las consecuencias que se producen a raíz de estas dificultades que tienes en la resolución de problemas matemáticos?

- a) Mala aplicación de las operaciones básicas.
- b) Resolución errada de los problemas matemáticos.
- c) Poca participación en la resolución de problemas dentro de aula.
- d) Presentación de actividades intraclase mal elaboradas.
- e) Presentación de tareas mal elaboradas.
- f) Todas las anteriores

6.9 En promedio ¿Cuál es su nivel de rendimiento académico en la asignatura de matemática?

- a) Alto (9-10)
- b) Medio (8)
- c) Regular (7)
- d) Bajo (menos de 7)

6.10 ¿Cuál es su actitud frente a la asignatura de matemática?

- a) Aprecio a la asignatura (me gusta)
- b) Curiosidad hacia la asignatura (me produce interés)
- c) Indiferente (ni me gusta, ni me desagrada, es sólo una asignatura más)
- d) Apatía a la asignatura (no me gusta)



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA**



GUÍA DE OBSERVACIÓN

El presente instrumento busca recolectar información de primer plano mediante la observación directa de las clases de matemática, a fin de determinar la incidencia del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos. La información recabada es objetiva y no se verá influenciada por los intereses de las investigadoras.

DATOS INFORMATIVOS	
Ficha no:	
Fecha:	
Institución Educativa:	
Nombre del docente:	
Grado:	
Paralelo:	

0= nunca; 1= rara vez; 2=a veces; 3=siempre

A.MÉTODO DE POLYA					
DIMENSIÓN	INDICADOR	0	1	2	3
Aplicabilidad	1.Frecuencia con la que el docente aplica el método de Polya para la resolución de problemas matemáticos.				
	2.El docente aplica adecuadamente el método de Polya para la resolución de problemas matemáticos.				
Metodología	3.Cuando se resuelven problemas matemáticos, el grupo entiende el problema				
	4.Cuando se resuelven problemas matemáticos el grupo configura un plan para solucionarlo				
	5.Cuando se resuelven problemas matemáticos se ejecuta el plan trazado por el grupo				
	6.Cuando se resuelven problemas matemáticos se mira hacia atrás (revisar y verificar) como paso final				
B. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS					
DIMENSIÓN	INDICADOR	0	1	2	3
Características de las clases de matemática	7.Frecuencia en la que se resuelven problemas matemáticos en las clases de matemática				
	8.Son activas y participativas				
	9.Demuestran ser divertidas para los estudiantes				

	10. Demuestran ser aburridas para los estudiantes				
	11. Demuestran ser difíciles para los estudiantes				
Habilidades matemáticas de los estudiantes	12. Observación				
	13. Comparación				
	14. Pensamiento crítico				
	15. Toma de decisiones				
	16. Evaluación de la solución				
Dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas	17. En la comprensión del texto o enunciado del problema				
	18. En la identificación de datos				
	19. En la identificación de la incógnita del problema				
	20. En la selección de las operaciones y procedimiento a realizar				
	21. En la formulación de la respuesta al problema (no concordancia)				
Consecuencias de las dificultades de los estudiantes	22. Poca participación de los estudiantes en la resolución de problemas dentro de aula				
	23. Resolución errada de los problemas matemáticos				
	24. Presentación de actividades mal elaboradas				
	25. Mala aplicación de las operaciones básicas				
Actitud de los estudiantes hacia la asignatura	26. Aprecio hacia la asignatura				
	27. Curiosidad hacia la asignatura				
	28. Indiferencia hacia la asignatura				
	29. Apatía hacia la asignatura				

Anexo 4. Matriz de delimitación del tema de investigación

CAMPO DE INVESTIGACIÓN	VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE	ALCANCE GEOGRÁFICOS	ALCANCE POBLACIONAL	ENFOQUE TEÓRICO	ALCANCE PRÁCTICO	TEMPORALIDAD
DIDÁCTICA	MÉTODO DE POLYA	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	ESCUELA “GENERAL MANUEL SERRANO RENDA”	SÉPTIMO GRADO	APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	GUÍA DIDÁCTICA	2021-2022

TEMA: El método de Polya para la resolución de problemas matemáticos, séptimo grado, escuela “General Manuel Serrano Renda”, El Guabo, 2021-2022.

Anexo 5. Matriz de justificación

CRITERIOS TEÓRICOS	CRITERIOS SOCIALES	CRITERIOS INSTITUCIONALES	CRITERIOS PERSONALES	CRITERIOS OPERATIVOS
<p>La investigación se fundamenta en la teoría del pensamiento crítico, donde autores como Bezanilla et al (2018) señalan que el aprendizaje crítico “se centra en lo que la persona puede decidir, creer o hacer algo de forma reflexiva, razonable y evaluativa. Asimismo, implica un análisis, buscar la verdad a través de criterios y evidencias, así como llegar a un juicio de valores” (p.92). Esto significa que, mediante la resolución de problemas matemáticos, el estudiantado debe recurrir al empleo del pensamiento crítico para poder llegar a una comprensión del problema, y en el caso de problemas de la vida cotidiana, llegar a una actuación.</p>	<p>La importancia social del problema radica en la necesidad de utilizar herramientas adecuadas para la solución de problemas matemáticos, desde un enfoque didáctico diferente apoyándose de los elementos del entorno que representen la situación y estimulen el desarrollo cognitivo, generando seguridad y confianza en sí mismo pues cuentan con los elementos apropiados. Es fundamental que los estudiantes estén en la capacidad de abordar de manera crítica y reflexiva la solución a los problemas, conocimiento que los deberá aplicar en diversas situaciones de la cotidianidad.</p>	<p>La escuela de “General Manuel Serrano Renda”, de sostenimiento fiscal, ubicada en el cantón El Guabo, provincia de El Oro, calles Sucre entre Pasaje y Santa Rosa; es el contexto sobre el cual la presente investigación se desenvuelve; de manera particular, en el séptimo grado. En este proceso, las y los estudiantes del séptimo grado, se conciben como los beneficiarios directos en cuanto desarrollarán las habilidades necesarias para la resolución de problemas matemáticos, mientras que los docentes son los beneficiarios indirectos puesto que serán quienes se capacitarán en la aplicación del método de Polya para el desarrollo de sus clases de matemáticas.</p>	<p>La iniciativa de la selección del tema es en base a los intereses propios de las investigadoras, en cuanto, han logrado evidenciar en el transcurso de sus prácticas pre profesionales una gran cantidad de estudiantes a quienes se les dificulta la resolución de problemas matemáticos, de entre estas dificultades se pueden citar, por ejemplo: la dificultad para comprender e identificar los datos del problema, desconocimiento del procedimiento a realizar, e inclusive, una mala redacción con respecto a la respuesta a las interrogantes planteadas. Además, se considera que se requiere de un método sencillo y corto para inducir al estudiante a la interiorización y resolución de problemas, siendo de esta manera, el método de Polya el que reúne estas características.</p>	<p>En lo que refiere a la factibilidad para dar solución al problema detectado, esta reside en el compromiso entre las investigadoras y los beneficiarios directos e indirectos, así como en los recursos disponibles. De esta manera, las investigadoras, además de poseer las competencias que se requieren, cuentan con apoyo teórico necesario para llevar a buen término la ejecución de la propuesta, así como disponen del tiempo y recursos humanos, financieros y materiales suficientes para llevar a cabo los diferentes procesos. Finalmente, en el marco de la relación investigadoras- beneficiarios, existe un vínculo de cooperación que indudablemente contribuirá a la realización de las gestiones pertinentes para el logro de los objetivos investigativos.</p>

Anexo 6. Matriz de problematización

<p>TEMA: El método de Polya para la resolución de problemas matemáticos, séptimo grado, escuela “General Manuel Serrano Renda”, El Guabo, 2021-2022.</p>			
PROBLEMA CENTRAL	PROBLEMA ESPECÍFICO 1	PROBLEMA ESPECÍFICO 2	PROBLEMA ESPECÍFICO 3
<p>¿Cómo incide el método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?</p>	<p>¿Cuáles son las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?</p>	<p>¿Cuáles son las consecuencias de las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?</p>	<p>¿Qué beneficios tiene la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?</p>
SE DERIVA DEL TEMA	CAUSAS	CONSECUENCIAS	PREGUNTA PARA DAR SOLUCIÓN

Anexo 7. Matriz de problemas-objetivos

TEMA: El método de Polya para la resolución de problemas matemáticos, séptimo grado, escuela “General Manuel Serrano Renda”, El Guabo, 2021-2022.			
PROBLEMA CENTRAL	PROBLEMA ESPECÍFICO 1	PROBLEMA ESPECÍFICO 2	PROBLEMA ESPECÍFICO 3
¿Cómo incide el método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?	¿Cuáles son las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?	¿Cuáles son las consecuencias de las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?	¿Qué beneficios tiene la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?
OBJETIVOS GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO 1	OBJETIVO ESPECÍFICO 2	OBJETIVO ESPECÍFICO 3
Determinar la incidencia del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022.	Identificar las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022.	Establecer las consecuencias de las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022.	Describir los beneficios de la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022.

Anexo 8. Guión esquemático

<p>TEMA: El método de Polya para la resolución de problemas matemáticos, séptimo grado, escuela “General Manuel Serrano Renda”, El Guabo, 2021-2022.</p>		
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE PRIMER EJE TEMÁTICO: Métodos Didácticos para la Enseñanza- Aprendizaje de la Matemática</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE SEGUNDO EJE TEMÁTICO: Resolución de Problemas Matemáticos</p>	<p>CRUCE DE VARIABLES TERCER EJE TEMÁTICO: Método de Polya para la Resolución De Problemas Matemáticos</p>
<p>1.1.5.1.1 MÉTODOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Beneficios de los métodos didácticos en la enseñanza- aprendizaje de la matemática ● Importancia de los métodos didácticos en la enseñanza-aprendizaje de la matemática ● Principales métodos didácticos en la enseñanza- aprendizaje de la matemática 	<p>1.1.5.1.2 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Currículo de matemática- séptimo grado ● Características de la enseñanza-aprendizaje de la matemática en Educación Básica ● Principales dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos 	<p>1.1.5.1.3 MÉTODO DE POLYA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Importancia del método de Polya para la resolución de problemas matemáticos ● Beneficios del método de Polya para la resolución de problemas matemáticos ● Metodología del método de Polya

Anexo 9. Matriz de problemas-objetivos-hipótesis

TEMA: El método de Polya para la resolución de problemas matemáticos, séptimo grado, escuela “General Manuel Serrano Renda”, El Guabo, 2021-2022.			
PROBLEMA CENTRAL	PROBLEMA ESPECÍFICO 1	PROBLEMA ESPECÍFICO 2	PROBLEMA ESPECÍFICO 3
¿Cómo incide el método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?	¿Cuáles son las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?	¿Cuáles son las consecuencias de las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?	¿Qué beneficios tiene la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022?
OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO 1	OBJETIVO ESPECÍFICO 2	OBJETIVO ESPECÍFICO 3
Determinar la incidencia del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022.	Identificar las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022.	Establecer las consecuencias de las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022.	Describir los beneficios de la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022.

HIPÓTESIS GENERAL	HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1	HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2	HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3
<p>El método de Polya incide significativamente en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022, debido a que fomenta la comprensión y resolución de problemas, lo que contribuye al desarrollo de habilidades matemáticas para la evaluación de los procedimientos empleados en la resolución de problemas.</p>	<p>Los estudiantes del séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022 presentan las siguientes dificultades en la resolución de problemas matemáticos: problemas en la comprensión del texto, identificación de datos, selección de la/las operaciones a emplearse y la no concordancia en formulación de la respuesta al problema debido a que tienen un limitado desarrollo de habilidades matemáticas para el planteamiento y resolución de problemas</p>	<p>Las consecuencias de las dificultades del estudiantado en la resolución de problemas matemáticos en el séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022 son: la resolución errada de los problemas matemáticos y la presentación de tareas y actividades mal elaboradas, lo que genera un bajo rendimiento académico y apatía hacia la asignatura.</p>	<p>La aplicación del método de Polya es beneficiosa para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del séptimo grado de la escuela General Manuel Serrano Renda del cantón El Guabo, período lectivo 2021-2022, debido a que desarrolla el pensamiento lógico, el pensamiento analítico y las habilidades matemáticas para la organización de datos y procesos para la resolución de problemas, lo que le permite interpretar las situaciones planteadas, establecer las relaciones entre la pregunta y los datos y emplear las estrategias adecuadas que le permitan encontrar la solución al problema planteado.</p>

Anexo 10. Matriz de procedimiento operativo

PROCEDIMIENTO	ENFOQUE	NIVEL	MODALIDAD	UNIDADES	UNIVERSO	MUESRTA
<ul style="list-style-type: none"> ● Delimitación del tema ● Problematización ● Objetivos ● Revisión y selección de artículos ● Elaboración del marco teórico ● Elaboración de hipótesis ● Operacionalización de variables ● Universo-muestra, unidades de investigación ● Elaboración de instrumentos ● Recolección de información de campo ● Tabulación ● Conclusión ● Recomendaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cuantitativa ● Cualitativa ● 	<ul style="list-style-type: none"> ● Explicativa ● Descriptiva ● Racional 	<ul style="list-style-type: none"> ● Documental ● De campo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Docentes ● Estudiantes 	<ul style="list-style-type: none"> ● Docentes:6 ● Estudiantes:210 	<ul style="list-style-type: none"> ● Docentes: no se requiere de una muestra porque es una población pequeña e inferior a 100. ● Estudiantes: se obtuvo mediante muestreo estratificado obteniendo un total de 138

Anexo 11. Matriz de variables, técnicas e instrumentos

VARIABLE 1	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS
MÉTODO DE POLYA	Características	Características del método de Polya a) Sencillo b) Promueve el desarrollo de competencias matemáticas c) Flexible, se adapta a problemas matemáticos y problemas de la vida cotidiana d) Depende de los conocimientos previos del estudiante	Observación (clase de matemática) Instrumento: guía de observación Entrevista (docentes): Instrumento: cuestionario de entrevista
	Aplicabilidad	El docente aplica el método de Polya en clases de matemática a) Si b) No Frecuencia de la aplicación del método de Polya a) Siempre b) Casi siempre c) A veces d) Nunca	Observación (clase de matemática) Instrumento: guía de observación Entrevista (docentes): Instrumento: cuestionario de entrevista Encuesta (estudiantes): Instrumento: guía de encuesta
	Beneficios	Beneficios en la resolución de problemas matemáticos a) Desarrollo del pensamiento lógico b) Desarrollo del pensamiento analítico c) Desarrollo de las habilidades matemáticas para la organización de datos d) Fortalecimiento de los procesos para la resolución de problemas e) Organización de datos f) Mejora la selección de procesos para la resolución de problemas	Entrevista (docentes): Instrumento: cuestionario de entrevista

		<p>g) Establece relaciones entre la pregunta y datos</p> <p>h) Permite encontrar fácilmente la solución al problema planteado</p> <p>i) Permite interpretar las situaciones planteadas en el problema</p>	
VARIABLE 2	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS
LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	Clases enfocadas en la resolución de problemas	<p>Características de las clases de matemática enfocadas en la resolución de problemas</p> <p>a) Activas</p> <p>b) Participativas</p> <p>c) Divertidas</p> <p>d) Aburridas</p> <p>e) Confusas</p> <p>f) Difíciles</p>	<p>Observación (clase de matemática)</p> <p>Instrumento: guía de observación</p> <p>Entrevista (docentes):</p> <p>Instrumento: cuestionario de entrevista</p> <p>Encuesta (estudiantes):</p> <p>Instrumento: guía de encuesta</p>
	Desempeño de los estudiantes	<p>Habilidades poseídas para la resolución de problemas matemáticos</p> <p>a) Observación</p> <p>b) Pensamiento crítico</p> <p>c) Toma de decisiones</p> <p>d) Evaluación de la solución</p>	<p>Observación (clase de matemática)</p> <p>Instrumento: guía de observación</p> <p>Entrevista (docentes):</p> <p>Instrumento: cuestionario de entrevista</p> <p>Encuesta (estudiantes):</p> <p>Instrumento: guía de encuesta</p>
		<p>Nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas:</p> <p>a) Adecuado</p> <p>b) Poco adecuado</p> <p>c) Limitado</p>	<p>Entrevista (docentes):</p> <p>Instrumento: cuestionario de entrevista</p> <p>Encuesta (estudiantes):</p> <p>Instrumento: guía de encuesta</p>
		<p>Principales dificultades en la resolución de problemas matemáticos</p> <p>a) Comprensión del texto</p>	<p>Observación (clase de matemática)</p> <p>Instrumento: guía de observación</p> <p>Entrevista (docentes):</p>

	<ul style="list-style-type: none"> b) Identificación de datos c) Identificación de la incógnita d) Selección de la/las operaciones a emplearse e) No concordancia en formulación de la respuesta al problema 	<p>Instrumento: cuestionario de entrevista</p> <p>Encuesta (estudiantes):</p> <p>Instrumento: guía de encuesta</p>
	<p>Consecuencias de las dificultades en la resolución de problemas matemáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Resolución errada de los problemas matemáticos b) Presentación de y actividades mal elaboradas c) Presentación de tareas mal elaboradas d) Poca participación en la resolución de problemas dentro de aula e) Confusión en la obtención de datos f) Mala aplicación de las propiedades de las operaciones básicas. 	<p>Observación (clase de matemática)</p> <p>Instrumento: guía de observación</p> <p>Entrevista (docentes):</p> <p>Instrumento: cuestionario de entrevista</p> <p>Encuesta (estudiantes):</p> <p>Instrumento: guía de encuesta</p>
	<p>Nivel de rendimiento académico:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Alto b) Medio c) Bajo 	<p>Entrevista (docentes):</p> <p>Instrumento: cuestionario de entrevista</p> <p>Encuesta (estudiantes):</p> <p>Instrumento: guía de encuesta</p>
	<p>Actitud frente a la asignatura de matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Aprecio a la asignatura b) Curiosidad sobre la asignatura c) Apatía a la asignatura d) Preferencia hacia otras asignaturas 	<p>Observación (clase de matemática)</p> <p>Instrumento: guía de observación</p> <p>Entrevista (docentes):</p> <p>Instrumento: cuestionario de entrevista</p> <p>Encuesta (estudiantes):</p> <p>Instrumento: guía de encuesta</p>

Anexo 12. Matriz de la propuesta

TEMA	PROBLEMA IDENTIFICADO	REQUERIMIENTO
El método de Polya para la resolución de problemas matemáticos, séptimo grado, escuela “General Manuel Serrano Renda”, El Guabo, 2021-2022.	Las dificultades que el estudiantado posee en la resolución de problemas matemáticos se dan en la comprensión del problema y la elección de las operaciones o procedimientos a realizar para solucionarlo, situación que incide significativamente en el aprendizaje de las matemáticas.	Elaboración e implementación de una guía de estudio para la comprensión y aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos dirigida a estudiantes del séptimo grado

Anexo 13. Matriz de los componentes estructurales de la propuesta

VARIABLES	CAPITULACIONES
2.3.1 Método de Polya	2.3.1.1 Definición 2.3.1.2 Importancia de los conocimientos previos para la aplicación del método de Polya 2.3.1.3 Pasos para aplicar el método de Polya <ul style="list-style-type: none"> - Paso 1: Entender el problema - Paso 2: Configurar un plan - Paso 3: Ejecutar el plan - Paso 4: Mirar hacia atrás
2.3.2 Problemas Matemáticos	2.3.2.1 Características de los problemas matemáticos 2.3.2.2 Tipos de problemas matemáticos en séptimo grado <ul style="list-style-type: none"> - Problemas con números naturales - Problemas con fracciones - Problemas con números decimales - Problemas que requieren del cálculo del perímetro de las figuras - Problemas que requieren del cálculo del área (cuadrado, rectángulo, triángulo y círculo) - Problemas con sucesiones de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones - Problemas de proporcionalidad (regla de tres) 2.3.2.3 Operaciones que deben contener los problemas matemáticos en el séptimo grado <ul style="list-style-type: none"> - Suma - Resta - Multiplicación - División

Anexo B. Resultados

Anexo 14. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la entrevista aplicada a docentes

Una vez realizada la entrevista a los 6 docentes del área de matemática que integran el séptimo grado, paralelos A, B, C, D, E y F, misma que estuvo integrada por 11 preguntas abiertas; se ha realizado el respectivo análisis e interpretación de los datos obtenidos. A continuación, se analiza cada una de las preguntas realizadas al profesorado para evidenciar su percepción frente al método de Polya.

- *Pregunta 1: Características de las clases de matemática enfocadas en la resolución de problemas*

En la entrevista realizada a los docentes todos manifiestan que sus clases se caracterizan por ser participativas, dinámicas e innovadoras debido a que proponen problemas reales fomentando la participación activa de los estudiantes. De acuerdo a las respuestas obtenidas se evidencia que los docentes muestran interés y capacidad al impartir sus clases de matemática fomentando la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas reales que les permite desarrollar habilidades de razonamiento lógico.

- *Pregunta 2: Habilidades de los estudiantes para la resolución de problemas*

Los resultados obtenidos de la entrevista docente con respecto a la habilidad que poseen los estudiantes en la resolución de problemas son predominantemente la capacidad de observación lo que les permite extraer con facilidad los datos e incógnita; únicamente una pequeña parte señaló que los estudiantes pueden tomar una decisión para elegir qué procedimientos emplear para solucionar problemas y luego comprobar que hayan sido los adecuados. En base a las respuestas obtenidas por los entrevistados, entre las habilidades que poseen los estudiantes de séptimo grado, predominan la capacidad de observar, analizar, comprender, reflexionar y analizar lo que deja en manifiesto que tiene bases que se requieren para resolver problemas más complejos que verán en octavo de básica.

- *Pregunta 3: Nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes*

El total de los entrevistados indica que sus estudiantes poseen un nivel medio en lo que respecta al desarrollo de habilidades matemáticas requeridas para el planteamiento y resolución de problemas, debido a que no todos desarrollan las mismas habilidades. Siendo el nivel medio el indicador asignado por los docentes al calificar a sus estudiantes,

considerando diversos factores que inciden para que no alcancen el nivel máximo, es importante destacar que la situación de emergencia sanitaria que ha obligado al confinamiento y ha incidido en esta valoración.

- *Pregunta 4: Principales dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.*

Con respecto a esta pregunta todos los docentes entrevistados coinciden que la principal dificultad que presentan los estudiantes en la resolución de problemas está en la selección de la operación para encontrar la respuesta; y en una menor medida en la comprensión del texto o enunciado del problema que a su vez conlleva a las dificultades de identificación de datos e incógnitas. Con la información proporcionada por los docentes se determina que la principal dificultad que presentan los estudiantes en la resolución de problemas es identificar la operación matemática que deben aplicar de acuerdo a la situación propuesta en el problema. Es allí donde se concentra la mayor atención, aplicando los procedimientos adecuados que les permita comprender y resolver el problema.

- *Pregunta 5: Consecuencias de las dificultades en la resolución de problemas matemáticos.*

Mayoritariamente los entrevistados aludieron que las principales consecuencias que se producen como producto de las dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de problemas son la resolución errada de los problemas matemáticos y la presentación de actividades en clase mal elaboradas desarrolladas en clase; inclusive las tareas extraclase que deben ser abordadas en casa; además en una menor medida mencionan que repercute en la participación de los estudiantes para la resolución de problemas durante las clases.

Con los resultados de la entrevista se evidencia que una de las principales consecuencias manifestadas por los estudiantes que presentan dificultades en la resolución de problemas es el error en el resultado, desmotivación que conlleva a una baja calificación o deserción escolar, de allí la importancia que el docente se capacite o actualice en nuevos métodos, técnicas o recursos que hagan más simple y divertida las clases

- *Pregunta 6: Nivel de rendimiento académico promedio de los estudiantes en la asignatura de matemáticas*

De los docentes entrevistados, la mayoría señala que sus estudiantes presentan un rendimiento académico medio, únicamente uno de ellos recalzó que poseen un

rendimiento regular. Con los datos obtenidos en esta entrevista se concluye que el promedio de los estudiantes refleja rangos diferentes, que van desde el alto, medio y regular. Esto refleja el empeño y dedicación del docente para que sus estudiantes hayan alcanzado un nivel aceptable, sin embargo, la mayoría se encasilla en el medio lo que refleja la falta de método, técnica o recursos adecuados para que los estudiantes desarrollen sus habilidades. Y se resalta la sinceridad de uno de los docentes quien se ubicó en la casilla de regular ya que esa es su realidad independientemente de los factores que incidieron para que se dé esta situación.

- *Pregunta 7: Actitud predominante que tienen los estudiantes frente a la asignatura de matemática*

El resultado de la entrevista dirigida a los docentes con respecto a la actitud de los estudiantes frente a la asignatura de Matemática, en su mayoría manifiesta que sus estudiantes presentan indiferencia o poco interés que esta asignatura y más aún cuando se trata de resolver problemas de matemática. Solo uno cree que les gusta, aunque sea complicado.

De acuerdo con los datos obtenidos de la entrevista se determinó que la mayoría de los entrevistados observa que sus estudiantes presentan desinterés por las matemáticas, y en especial en la resolución de problemas, esto es un indicador para quienes están inmersos en el ámbito educativo de que se deben plantear nuevas propuestas que permitan comprender y resolver los problemas de una forma fácil, práctica y sencilla. Tomando como referencia al docente que desde su perspectiva sus estudiantes manifiestan interés pese a las dificultades que se les presenten.

- *Pregunta 8: El método de Pólya para la resolución de problemas en sus clases de matemática.*

Los entrevistados respondieron en su totalidad que sí aplican el método de Pólya en la resolución de problemas de matemática. Los resultados de esta entrevista son un indicador de que los docentes tienen conocimiento y aplican el método de Pólya en sus clases para resolver problemas de matemática, ya que es importante y beneficiosa que se utilicen las estrategias y métodos adecuados para que el estudiante comprenda y ponga en práctica los procedimientos de este método

- *Pregunta 9: Frecuencia de utilización del método de Pólya*

En base a los datos obtenidos de la entrevista realizada a los docentes, las respuestas son variadas solo un docente manifiesta utilizar siempre en método de Pólya, al extremo está quien lo utiliza rara vez, y el resto manifiesta casi siempre o a veces. Analizando las respuestas de los entrevistados es evidente que no se está empleando el método de Pólya con la frecuencia debida a excepción de un docente, ello tiene relación con las respuestas anteriores en que los estudiantes manifiestan apatía o poco interés por las matemáticas y en especial en la resolución de problemas.

- *Pregunta 10: características más relevantes del método de Pólya*

De acuerdo con los resultados de la entrevista dirigida a los docentes, todos coinciden en que la característica más relevante del método de Pólya es sencilla y permite la comprensión del problema que les facilita a identificar la operación matemática que se debe aplicar para resolver el problema. La aplicación del método de Pólya permite comprender el problema de matemática es lo que afirman los docentes entrevistados. Este es un indicador de que si se utilizan los métodos, herramientas, estrategias y recursos adecuados la aptitud de los estudiantes con respecto a la matemática sería positiva al igual que el rendimiento

- *Pregunta 11: Beneficios del método de Pólya en la resolución de problemas matemáticos*

La entrevista realizada a los docentes en lo que respecta a los beneficios del método de Pólya, todos afirman que son varios y coinciden en que permite el desarrollo del pensamiento lógico y pensamiento crítico, así como el de otras competencias matemáticas; además destacan que este método permite un mayor análisis, comprensión y resolución de problemas matemáticos, inclusive de la vida cotidiana. Las respuestas a estas preguntas tienen muchos puntos de coincidencia en lo que respecta a los beneficios de aplicar el método de Pólya entre ellos mejora la comprensión del problema.

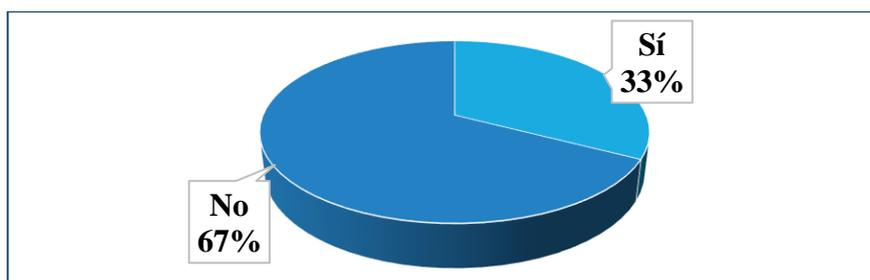
Anexo 15. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes

Posterior a la aplicación del instrumento de encuesta que ha sido aplicado a los estudiantes del séptimo grado, paralelos A, B, C, D, E y F con una muestra representativa de 138 estudiantes, se ha realizado el respectivo análisis e interpretación de los datos obtenidos, por consiguiente, se mostrará la percepción del estudiantado frente al método de Polya.

Cuadro 14. *Instrucción recibida por parte del docente para la aplicación del método de Polya*

Alternativas	Resultados	Porcentajes
Sí	45	33%
No	93	67%
Total	138	100%
Fuente: las autoras		

Gráfico 1. *Instrucción recibida por parte del docente para la aplicación del método de Polya*



Fuente: las autoras

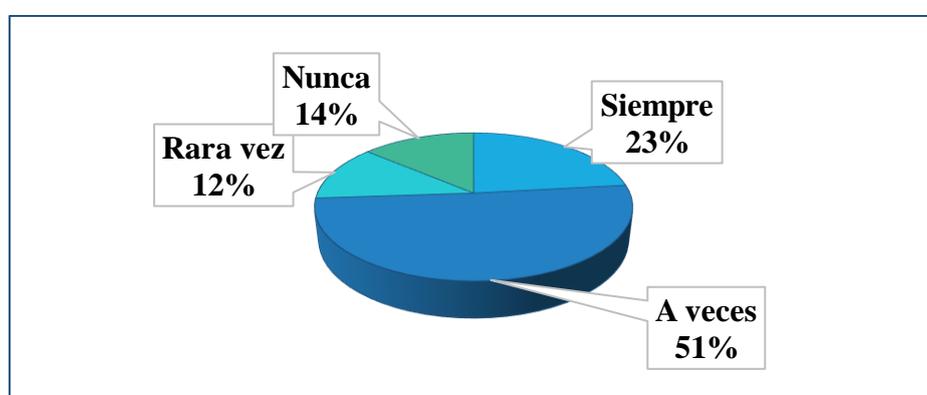
Análisis e interpretación:

De acuerdo a los resultados obtenidos el 67,4 % de los estudiantes que representa el 93 del total de encuestados responden que no han recibido alguna instrucción por parte de su docente para la resolución de problemas matemáticos mediante la aplicación del método de Polya; mientras que el 32,6 % que corresponde a 45 estudiantes manifiestan que sí. En base a la información obtenida de la encuesta se determina que la mayoría de los estudiantes manifiestan que sus docentes no aplican en método de Pólya en la resolución de problemas matemáticos; lo que evidencia la necesidad DE que los docentes tengan conocimiento del procedimiento que aplica este método para ponerlo en práctica en sus clases de matemáticas.

Cuadro 15. Frecuencia con la que el docente emplea el método de Polya en las clases de matemática

Alternativas	Resultados	Porcentajes
Siempre	32	23%
A veces	70	51%
Rara vez	17	12%
Nunca	19	14%
Total	138	100%
Fuente: las autoras		

Gráfico 2. Frecuencia de aplicación del método de Polya por parte del docente-encuesta



Fuente: las autoras

Análisis e interpretación:

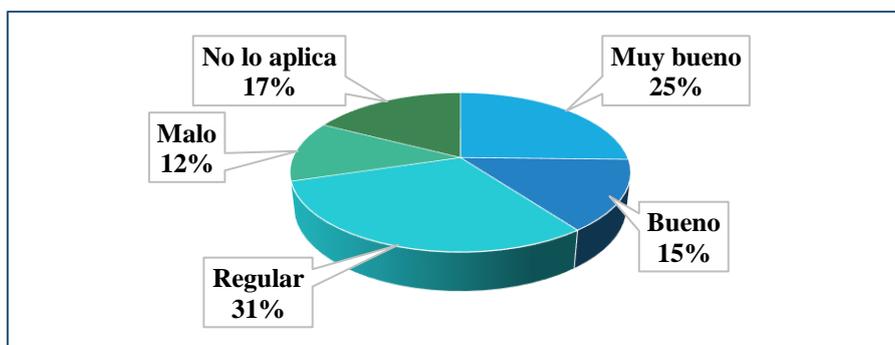
Con respecto a la frecuencia con la que los docentes emplean el método de Pólya en las clases de matemática para la resolución de los problemas el 51% que representan a 70 estudiantes del total de encuestados marcaron en la opción A veces, siendo esta la más alta. El 23% eligió Siempre que corresponde a 32 de los estudiantes, le sigue el 14% que respondieron Nunca equivalente a 19 estudiantes y la opción con menos valor está Rara vez que obtuvo un 12% que representa a 17 de los estudiantes de séptimo grado.

La aplicación del método de Polya por parte del docente en la resolución de problemas de matemática es fundamental para que los estudiantes desarrollen las competencias. Las respuestas a este ítem de la encuesta dejan en manifiesto según los estudiantes que la mayoría de los docentes no están empleando el método de Pólya siempre, o si lo hacen no les especifican el nombre. También hubo quienes indican que su docente nunca lo ha utilizado.

Cuadro 16. Nivel de dominio del docente con respecto a la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos

Alternativas	Resultados	Porcentajes
Muy bueno	35	25%
Bueno	20	14%
Regular	42	30%
Malo	17	12%
No lo aplica	24	17%
Total	138	100%
Fuente: las autoras		

Gráfico 3. Nivel de dominio del docente con respecto a la aplicación del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos



Fuente: las autoras

Análisis e interpretación:

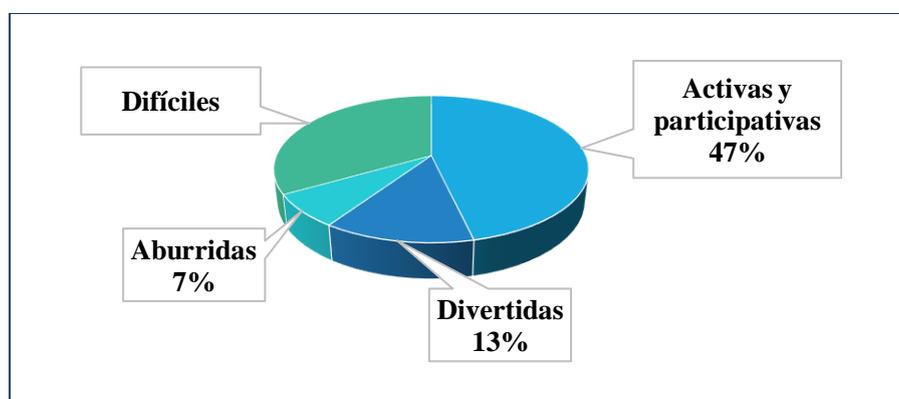
Los encuestados califican el nivel de dominio de su docente sobre el método de Polya como Regular la mayoría asignándole el 31% que representan a 42 del total de los estudiantes de séptimo grado, el 12% Malo equivalente a 17 encuestados y el 17% indican que No aplica correspondiente a 24 estudiantes. En contraste a lo expuesto anteriormente están la calificación Muy buena con 25% y Bueno el 15% que corresponden a 35 y 20 estudiantes respectivamente.

En cuanto a la calificación al docente respecto al nivel del dominio del método de Pólya, la mayoría de los encuestados optaron por las opciones: Regular, Malo o No aplica, siendo este un indicador de que los docentes no están utilizando de manera adecuada este método o simplemente no lo aplican en la resolución de problemas de matemática. Sin embargo, hubo estudiantes quienes eligieron la opción Muy buena y buena.

Cuadro 17. Características de las clases de matemática enfocadas en la resolución de problemas

Alternativas	Resultados	Porcentajes
Activas y participativas	64	46%
Divertidas	18	13%
Aburridas	10	7%
Difíciles	46	33%
Total	138	100%
Fuente: las autoras		

Gráfico 4. Características de las clases de matemática-encuesta



Fuente: las autoras

Análisis e interpretación:

En base a los resultados obtenidos de la encuesta con respecto a las características de las clases de matemática, los estudiantes de séptimo grado en su mayoría manifiestan que las clases son Activas y participativas, opción que obtuvo un 47 % que representan a 64 estudiantes. El 13% considera que son Divertidas que equivale 18 de los encuestados. En contraste a las respuestas anteriores están las opciones difíciles con el 33% y aburridas con el 7% equivalentes al 46 y 10 estudiante respectivamente.

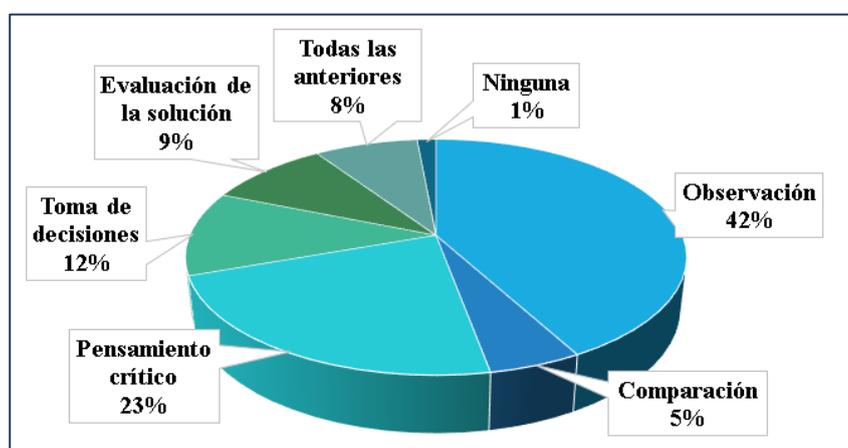
Lo que significa que un número significativo de estudiantes consideran que son activas divertidas y participativas, estos aspectos positivos denotan que los docentes están utilizando herramientas innovadoras para la enseñanza de las matemáticas y hacen su mejor esfuerzo para que los estudiantes comprendan esta asignatura. También están aquellos quienes manifiestan lo contrario indicando que son difíciles y aburridas, por lo que es indispensable el uso de nuevos métodos y herramientas para la enseñanza de las matemáticas.

Cuadro 18. *Habilidades matemáticas de los estudiantes-encuesta*

Alternativas	Resultados	Porcentajes
Observación	58	42%
Comparación	7	5%
Pensamiento crítico	31	22%
Toma de decisiones	16	12%
Evaluación de la solución	13	9%
Todas las anteriores	11	8%
Ninguna	2	1%
Total	138	100%

Fuente: las autoras

Gráfico 5. *Habilidades matemáticas de los estudiantes*



Fuente: las autoras

Análisis e interpretación:

Los resultados obtenidos demuestran que las habilidades poseídas por los estudiantes para la resolución de problemas son un 42% la habilidad de observación que corresponde a 48 estudiantes, le sigue el Pensamiento crítico con 23% equivalente a 31 estudiantes, luego está la Toma de decisiones con 12% que representan a 16 estudiantes, la Evaluación de la solución con un 9% que corresponden a 13 estudiantes y con el resultado más bajo está la Comparación que obtuvo 5% equivalente a 7 estudiantes. Las opciones Todas las anteriores obtuvo un 8% y la Ninguna 1% equivalentes a 11 y 2 estudiantes respectivamente.

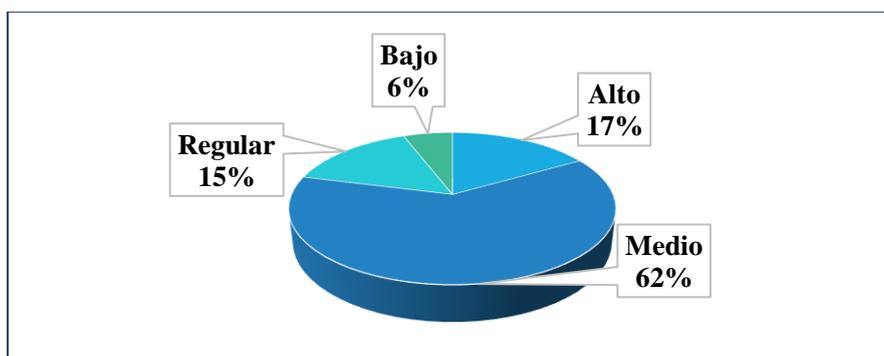
En el caso de la medición de las habilidades de los estudiantes para resolver problemas de matemática, todas las opciones presentadas en la encuesta obtuvieron diferentes

porcentajes, si bien existen una variación en los resultados está claro que han desarrollado habilidades que les permite comprender y resolver problemas de matemática.

Cuadro 19. Nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes para la resolución de problemas

Alternativas	Resultados	Porcentajes
Alto	23	17%
Medio	86	62%
Regular	21	15%
Bajo	8	6%
Total	138	100%
Fuente: las autoras		

Gráfico 6. Nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes para la resolución de problemas



Fuente: las autoras

Análisis e interpretación:

En relación al nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes y considerando los resultados obtenidos de la encuesta, el dato más alto lo obtuvo el nivel medio con un 62% que corresponde a 86 estudiantes, le sigue el Alto con un 17% equivalente a 23 estudiantes, el Regular con 15% que corresponde a 21 estudiantes y por último la opción Bajo con 6% equivalente a 8 estudiantes.

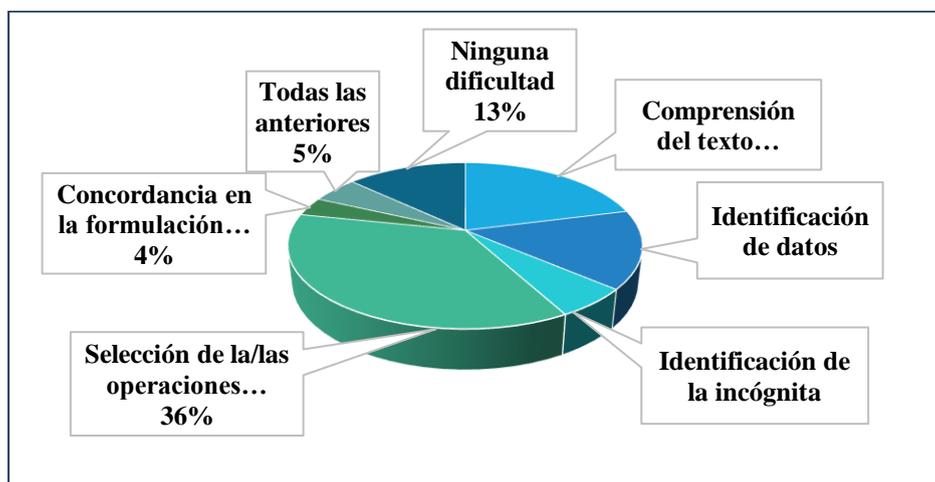
En este punto de la encuesta se realizó una autoevaluación a los estudiantes de séptimo grado en la que respondieron de forma diferente, la mayoría se ubica en el nivel medio, le sigue el alto. Otros con mayor sinceridad reconocieron sus falencias en la resolución de problemas de matemática y se ubicaron en las otras opciones; regular y bajo. Es importante reconocer que no todos están el mismo nivel, y para lograr que todos alcancen un nivel alto los docentes deben implementar el método de Pólya.

Cuadro 20. *Dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticas*

Alternativas	Resultados	Porcentajes
Comprensión del texto o enunciado del problema	29	21%
Identificación de datos	21	15%
Identificación de la incógnita	8	6%
Selección de la/las operaciones a emplearse	50	36%
Concordancia en la formulación de la respuesta al problema	5	4%
Todas las anteriores	7	5%
No presento ninguna dificultad	18	13%
Total	138	100%

Fuente: las autoras

Gráfico 7. *Dificultades de los estudiantes*



Fuente: las autoras

Análisis e interpretación:

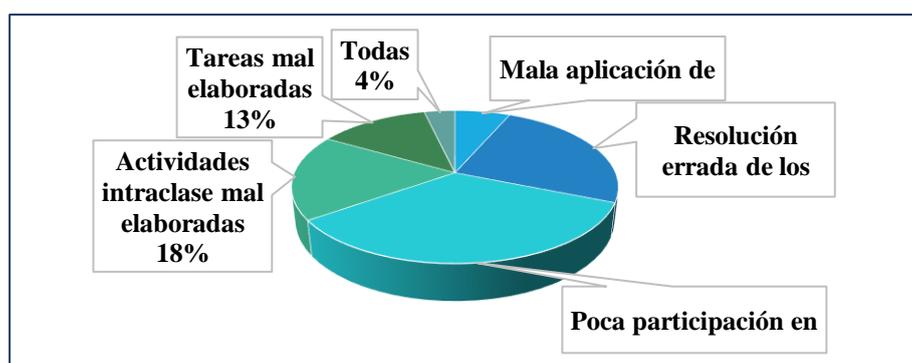
Según los resultados de la encuesta se concluye que los estudiantes presentan dificultades en la resolución de problemas de matemática en las siguientes situaciones; siendo la más alta la selección de las operaciones que obtuvo un 36% que representa a 50 estudiantes; le sigue la comprensión del texto con un 21% que corresponde a 29 estudiantes; la identificación de datos con 15% equivalente a 21 estudiantes; luego está la identificación de la incógnita con un 6% correspondiente a 8 estudiantes y la formulación que obtuvo el puntaje más bajo con un 4% equivalente a 5 estudiantes. Es importante destacar que un 13% manifiestan que No presentan dificultad que representa a 18 estudiantes; en contraste a la respuesta anterior está quienes reconocieron que presentan dificultad en todas las situaciones planteadas en la encuesta con 5% que corresponde a 7 estudiantes.

En esta parte de la encuesta respecto a las dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticas se presentan los procedimientos que deben realizar, los encuestados manifestaron en su mayoría tener problemas en la selección de las operaciones y comprensión del texto. Los otros parámetros tienen un porcentaje menor como identificación de datos, la incógnita y formulación de la respuesta, También hubo quienes expresan que tienen dificultad en todas las situaciones expuestas y como un aspecto positivo está un grupo que indica no tener dificultades.

Cuadro 21. Consecuencias de las dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticas

Alternativas	Resultados	Porcentajes
Mala aplicación de las operaciones básicas	9	7%
Resolución errada de los problemas matemáticos	34	25%
Poca participación en la resolución de problemas dentro de aula	47	34%
Presentación de actividades intracase mal elaboradas	25	18%
Presentación de tareas mal elaboradas	18	13%
Todas las anteriores	5	4%
Total	138	100%
Fuente: las autoras		

Gráfico 8. Consecuencias de las dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticas



Fuente: las autoras

Análisis e interpretación:

Con respecto a las consecuencias de las dificultades en la resolución de los problemas matemáticos, el 34% que corresponden a 47 de los encuestados señalaron que la más frecuente es la poca participación; seguidos por la resolución errada que obtuvo un 25% y representan 34 a estudiantes; el 18% fue para las actividades intracase mal elaboradas equivalente a 25 estudiantes; el 13% eligió las tareas mal elaboradas y el 6% la mala

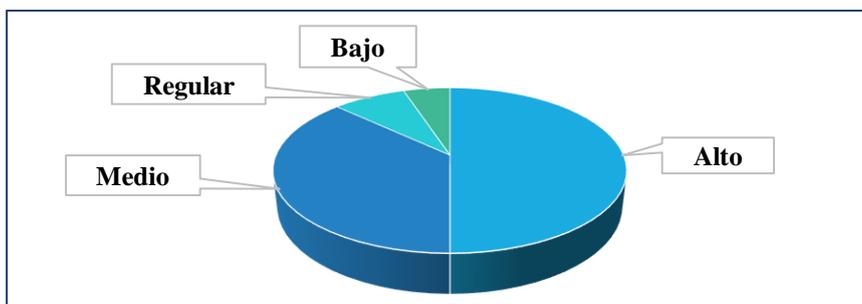
aplicación de operaciones. El porcentaje muy reducido del 4% equivalente a 5 estudiantes indicaron tener inconvenientes en todas las opciones presentadas de este ítem.

En cuanto a las consecuencias de las dificultades en la resolución de los problemas matemáticos hay que resaltar que todos los estudiantes presentan inconvenientes y como resultado están los errores en las actividades desarrolladas tanto en clase como en casa, esto incide en la falta de motivación, participación, ante esta situación los docentes deben implementar estrategias dinámicas para que el aprendizaje de las matemática sea agradable, se requiere también del apoyo de los padres de familia y el esfuerzo de los estudiantes.

Cuadro 22. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de matemática

Alternativas	Resultados	Porcentajes
Alto	69	50%
Medio	51	37%
Regular	11	8%
Bajo	7	5%
Total	138	100%
Fuente: las autoras		

Gráfico 9. Nivel de rendimiento académico en la asignatura de matemática



Fuente: las autoras

Análisis e interpretación:

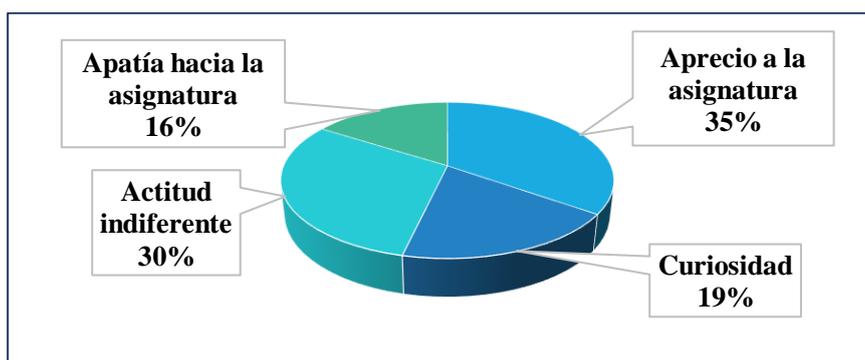
Los estudiantes al ser consultados acerca de su nivel de rendimiento académico en el área de matemática, la mayoría se ubica en un nivel alto que obtuvo un 50% que representa a 69 estudiantes, el nivel medio obtuvo 37% que representa a 51 estudiantes. El regular obtuvo 8% y el bajo 5% equivalente a 11 y 7 estudiantes respectivamente. De acuerdo con los resultados de la encuesta acerca del nivel de los estudiantes en la asignatura de matemática, en su mayoría se ubican en el nivel alto y medio, esto determina que quienes

se ubican en estos rangos manifiestan un interés y afinidad por los números algo que alienta a los docentes a seguir capacitándose para lograr una transformación por el bien la educación; mientras que el nivel bajo y regular presentan porcentajes insignificantes. Siendo este un indicador de que existe mucho por hacer en este campo para que todos los estudiantes se ubiquen en el nivel alto.

Cuadro 23. *Actitud de los estudiantes hacia la asignatura de matemática*

Alternativas	Resultados	Porcentajes
Aprecio a la asignatura	48	35%
Curiosidad	26	19%
Actitud indiferente	42	30%
Apatía hacia la asignatura	22	16%
Total	138	100%
Fuente: las autoras		

Gráfico 10. *Actitud de los estudiantes hacia la asignatura de matemática*



Fuente: las autoras

Análisis e interpretación:

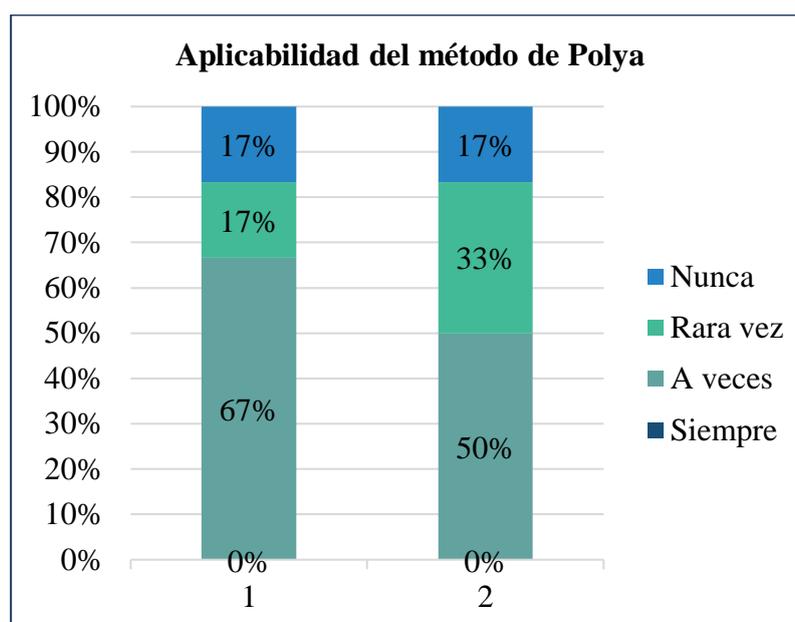
En bases a los resultados de la encuesta con respecto a la actitud de los estudiantes hacia la asignatura de Matemática el 35% que representa a 48 estudiantes manifestó tener aprecio a la asignatura, el 30% equivalente a 42 estudiantes expresan tener una actitud indiferente, la opción curiosidad obtuvo un 19% que corresponden a 26 estudiantes y apatía hacia la asignatura con 16% que representan a 22 de los encuestados. Finalmente, los estudiantes al ser consultados sobre su actitud hacia la asignatura de matemática en su mayoría manifiestan actitudes positivas que se deben destacar y a la vez fomentar en los docentes una mayor preparación en estrategias o métodos innovadores que contribuya en la transformación de la educación.

Anexo 16. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la guía de observación aplicada al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemática

Cuadro 24. Frecuencia con la que el docente emplea el método de Polya

Descripción	Frecuencia				Total	%0	%1	%2	%3	Total
	0	1	2	3						
1. Frecuencia con la que el docente aplica el método de Polya para la resolución de problemas matemáticos.	1	1	4	0	6	17 %	17 %	67 %	0%	100%
2. El docente aplica adecuadamente el método de Polya para la resolución de problemas matemáticos.	1	2	3	0	6	17 %	33 %	50 %	0%	100%
Fuente: las autoras										

Gráfico 11. Aplicabilidad del método de Polya



Fuente: las autoras

Descripción y análisis de resultados:

Ítem 1: En base a la información recolectada en el ítem 1, se puede extraer que un 67% de los docentes a veces aplican el método de Polya en sus clases de matemática, mientras que un 17% lo aplica rara vez y el otro 17% no lo aplica nunca. Esto significa que, aunque tengan conocimiento sobre el método de Polya, no lo aplican con mucha frecuencia cuando se trata de resolver problemas matemáticos, incluso no existe ni un solo docente que lo aplique en todas sus clases.

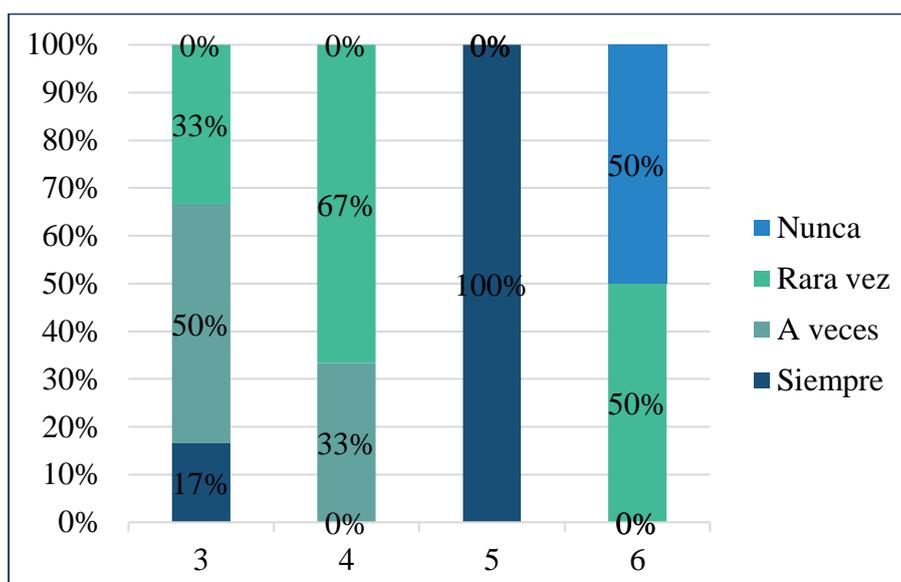
Ítem 2: Por otro lado, en base al mismo gráfico, se evidencia que el 50% a veces suele aplicar adecuadamente al método de Polya, el 33% lo ha estaría haciendo rara vez y el 17% nunca. Los datos extraídos hacen alusión a que además de que los docentes no suelen aplicarlo al método muy frecuentemente, tampoco lo dominan en su totalidad por lo que no lo pueden emplear adecuadamente; además cabe recalcar que porcentaje correspondiente a nunca, es equivalente al docente que en el ítem 1 demostró que nunca lo aplica al método en sus clases.

Cuadro 25. Metodología del método de Polya

Descripción	Frecuencia				Total	%.0	%.1	%.2	%.3	Total
	0	1	2	3						
3. Cuando se resuelven problemas matemáticos, el grupo entiende el problema	0	2	3	1	6	0%	33%	50%	17%	100%
4. Cuando se resuelven problemas matemáticos el grupo configura un plan para solucionarlo	0	4	2	0	6	0%	67%	33%	0%	100%
5. Cuando se resuelven problemas matemáticos se ejecuta el plan trazado por el grupo	0	0	0	6	6	0%	0%	0%	100%	100%
6. Cuando se resuelven problemas matemáticos se mira hacia atrás (revisar y verificar) como paso final	3	3	0	0	6	50%	50%	0%	0%	100%

Fuente: las autoras

Gráfico 12. Metodología del método de Polya



Fuente: las autoras

Descripción y análisis de resultados:

Ítem 3: De acuerdo al gráfico 12, se evidencia que cuando se resuelven problemas matemáticos dentro de aula el 50% de las veces el grupo entiende el problema, el 33 % lo hacen rara vez y únicamente el 17 de suceder con una frecuencia de siempre; concluyendo que el primer paso del método de Polya es medianamente aplicado y cumplido satisfactoriamente.

Ítem 4: En base a la misa figura se extraen los siguientes datos que determinan la frecuencia con la que el grupo configura un plan para la resolución de problemas matemáticos, estos son 67% rara vez y 33% siempre. En cuanto a este apartado, el cual corresponde al segundo paso del método de Polya se concluye que, no existe una buena aplicación del mismo ya que mayoritariamente se lo suele omitir.

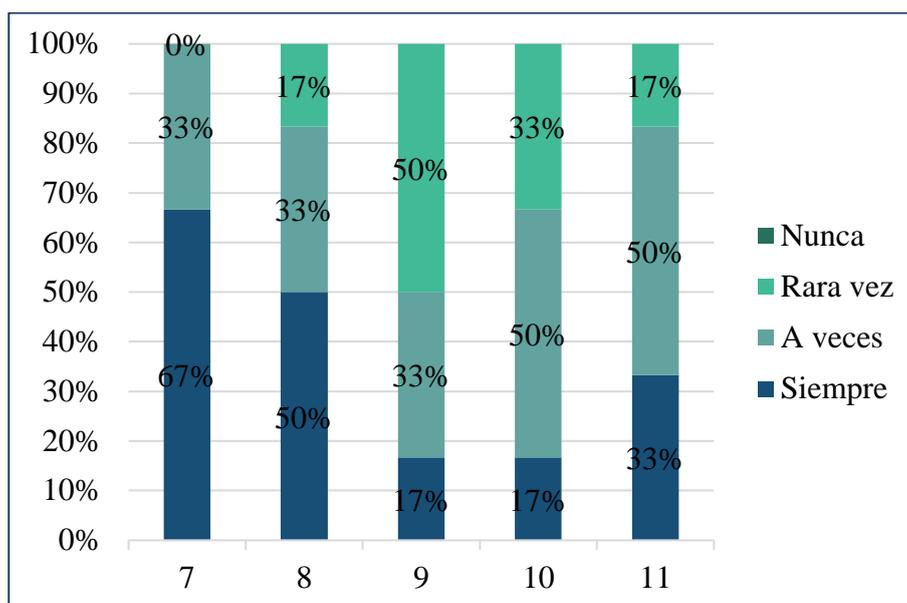
Ítem 5: Del gráfico 12 también se puede extraer que en su totalidad con un 100% de frecuencia el grupo ejecuta el plan trazado para la resolución del problema. Con esto se puede concluir que, aunque no existe la tendencia de elaborar un plan de solución por parte del grupo, este si lo ejecuta al 100% una vez que ha sido elaborado.

Ítem 6: En base al gráfico estadístico se extrae que la frecuencia con la que el grupo da una mirada hacia atrás para revisar y verificar que el problema ha sido resuelto en su totalidad es 50% rara vez y 50% nunca. De manera que se concluye que, pese a que los docentes suelen aplicar el método de Polya en sus clases, el método no está ejecutado en su totalidad, pues el último y uno de los pasos decisivos es evaluar la solución para verificar que el problema esté resuelto correctamente, lo cual se está omitiendo.

Cuadro 26. Características observadas en las clases de matemática

Descripción	Frecuencia				Total	%0	%1	%2	%3	Total
	0	1	2	3						
7. Frecuencia en la que se resuelven problemas matemáticos en las clases de matemática	0	0	2	4	6	0%	0%	33%	67%	100%
8. Son activas y participativas	0	1	2	3	6	0%	17%	33%	50%	100%
9. Demuestran ser divertidas para los estudiantes	0	3	2	1	6	0%	50%	33%	17%	100%
10. Demuestran ser aburridas para los estudiantes	0	2	3	1	6	0%	33%	50%	17%	100%
11. Demuestran ser difíciles para los estudiantes	0	1	3	2	6	0%	17%	50%	33%	100%
Fuente: las autoras										

Gráfico 13. Características observadas en las clases de matemática



Fuente: las autoras

Descripción y análisis de resultados:

Ítem 7: En base a la tabla y gráfico estadístico se extrae que el 67% de las clases de matemáticas están enfocadas en la resolución de problemas matemáticos, mientras que el otro 33% demuestra que lo es únicamente a veces. Esto permite concluir que mayoritariamente se recurre a la resolución de problemas de matemática en las clases y que son pocas las ocasiones en las que no se encuentran presentes.

Ítem 8: En base a la tabla y gráfico estadístico se extrae que el 50% de las clases de matemáticas siempre suelen ser activas y participativas mientras un 33% a veces y un 17% rara vez. Este es un buen indicador en vista de que la participación de los estudiantes es constante por lo menos en la mitad de las clases, además se evidenció que esta participación ocurre cuando los docentes involucran a sus estudiantes en actividades como preguntas y respuestas, lectura, análisis de información, entre otros.

Ítem 9: Por otro lado, el gráfico también demuestra que la frecuencia en la que las clases de matemáticas demuestran ser divertidas para los estudiantes son un 50% rara vez, un 33% a veces y un 17% siempre. En relación a la pregunta anterior, se concluye que a pesar de que los estudiantes permanecen participativos durante las clases, no demuestran mucha motivación en el sentido que se logró evidenciar que las clases la mayor parte del tiempo no son divertidas para ellos.

Ítem 10: De igual manera, en base al mismo gráfico se extrae que la frecuencia en la que las clases de matemáticas demuestran ser aburridas para los estudiantes son un 50% a veces, un 33% rara vez y un 17% siempre. De manera similar al ítem 8, se concluye que, como la mayor parte del tiempo los estudiantes no se divierten en las clases, existe una actitud que denota aburrimiento en los estudiantes, situación que es alarmante puesto que la motivación e interés es crucial para el aprendizaje.

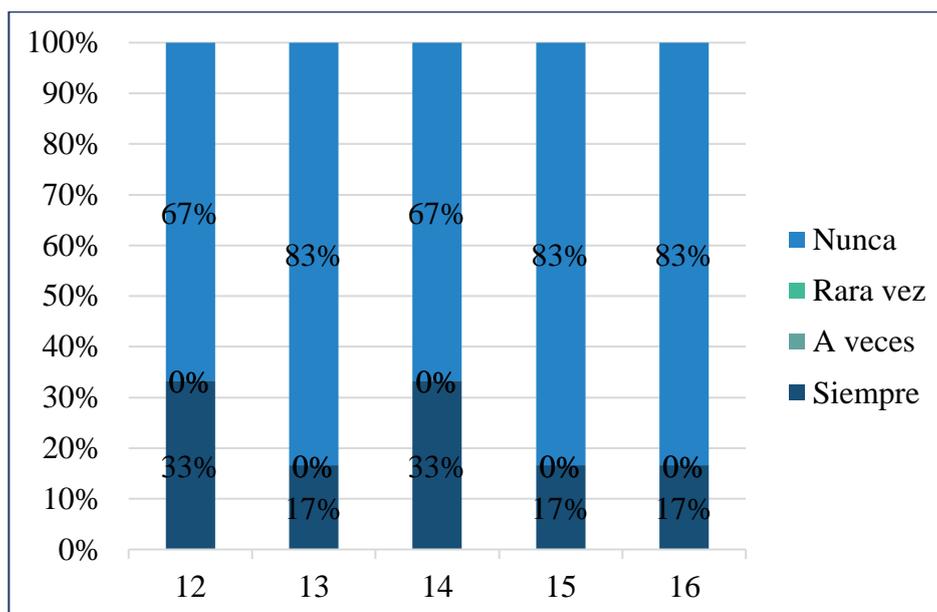
Ítem 11: Por otro lado, también se logró identificar que el 50% de las clases a veces son difíciles para los estudiantes, mientras que el 33% de estas lo son siempre y el 17% rara vez. El porcentaje de ocasiones en las que los estudiantes ven a la asignatura como una dificultad sobrepasa el 50% y hasta el momento se desconocen los motivos por los cuales la asignatura resulta difícil.

Cuadro 27. *Habilidades matemáticas detectadas en los estudiantes*

Descripción	Frecuencia				Total	%0	%1	%2	%3	Total
	0	1	2	3						
12. Observación	4	0	0	2	6	67%	0%	0%	33%	100%
13. Comparación	5	0	0	1	6	83%	0%	0%	17%	100%
14. Pensamiento crítico	4	0	0	2	6	67%	0%	0%	33%	100%
15. Toma de decisiones	5	0	0	1	6	83%	0%	0%	17%	100%
16. Evaluación de la solución	5	0	0	1	6	83%	0%	0%	17%	100%

Fuente: las autoras

Gráfico 14. *Habilidades matemáticas detectadas en los estudiantes*



Fuente: las autoras

Descripción y análisis de resultados:

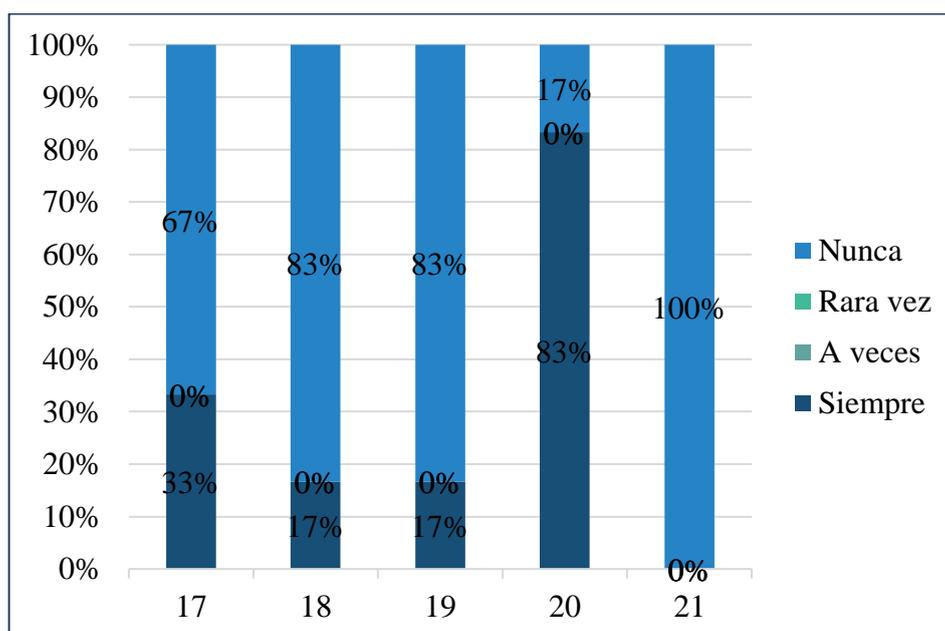
Ítem 12: De acuerdo al gráfico 14, se ha podido extraer la frecuencia en la cual los estudiantes emplean algunas habilidades matemáticas necesarias para la resolución de problemas, por ejemplo; el 33% de las veces se empleó la habilidad de observación; otro 33% la habilidad del pensamiento crítico, un 17% la comparación, 17% toma de decisiones y el último 17% la de evaluación de la solución.

Cuadro 28. *Dificultades observadas en los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos*

Descripción	Frecuencia				Total	%0	%1	%2	%3	Total
	0	1	2	3						
17. En la comprensión del texto o enunciado del problema	4	0	0	2	6	67%	0%	0%	33%	100%
18. En la identificación de datos	5	0	0	1	6	83%	0%	0%	17%	100%
19. En la identificación de la incógnita del problema	5	0	0	1	6	83%	0%	0%	17%	100%
20. En la selección de las operaciones y procedimiento a realizar	1	0	0	5	6	17%	0%	0%	83%	100%
21. En la formulación de la respuesta al problema (no concordancia)	6	0	0	0	6	100%	0%	0%	0%	100%

Fuente: las autoras

Gráfico 15. *Dificultades observadas en los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos*



Fuente: las autoras

Descripción y análisis de resultados:

Ítem 18: Los resultados obtenidos permiten evidenciar que la frecuencia en la que los estudiantes suelen demostrar dificultades para la comprensión del texto o enunciado del problema es 67% nunca y 33% siempre. Con ello se puede concluir que en menos de la mitad de las clases los estudiantes presentan esta dificultad.

Ítem 19: Así mismo, en concordancia al gráfico 15, en un 83% de las clases de matemática los estudiantes nunca demuestran dificultades para la identificación de los datos del problema, un 17% lo hacen siempre. Así se puede concluir que el problema en la identificación de los datos es muy poco común.

Ítem 20: La tabla y gráfico estadístico permiten evidenciar que la frecuencia en la que los estudiantes demuestran dificultades para la identificación de la incógnita/as del problema es 83% nunca y 17% nunca. Con ello se puede concluir que el identificar la incógnita del problema es un problema análogo a la identificación de datos y ocurre en la misma proporción; además que el problema de comprensión del enunciado del problema se relaciona tanto con la identificación de los datos como con la incógnita del problema.

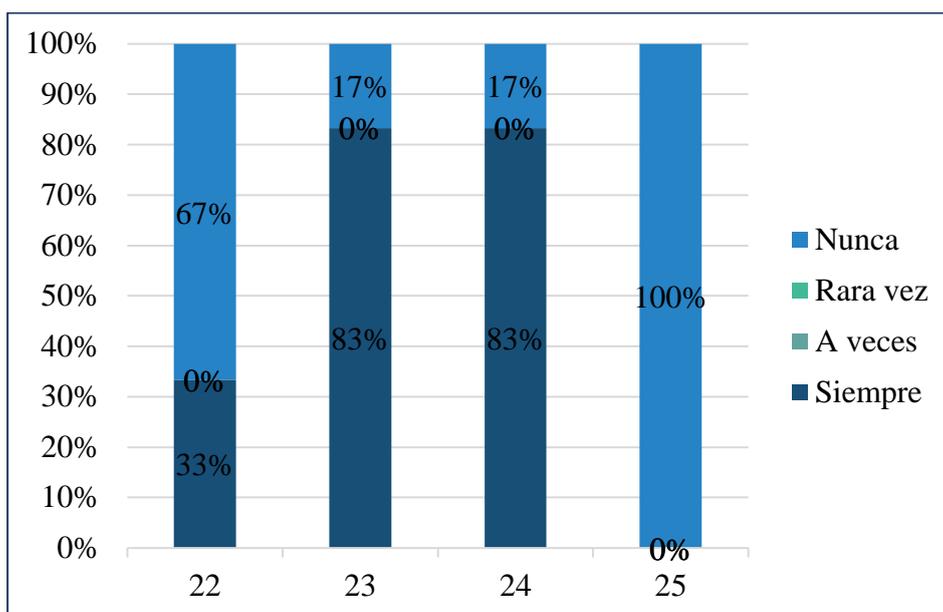
Ítem 21: En base al mismo gráfico se extrae que la frecuencia en la que los estudiantes demuestran dificultades para la selección de las operaciones y procedimiento a realizar para la resolución del problema es en un 83% siempre y 17% a nunca. Así se concluye que el desconocimiento de qué operación es la más idónea para dar solución al problema es una de las dificultades más latentes en los estudiantes.

Ítem 16: Finalmente, el gráfico también permitió evidenciar que, al culminar la resolución del problema, en el 100% de las ocasiones los estudiantes nunca demostraron un problema en la concordancia en la formulación de la respuesta al problema. Por ello se concluye que esta dificultad no aqueja a los estudiantes.

Cuadro 29. *Consecuencias de las dificultades observadas en los estudiantes*

Descripción	Frecuencia				Total	%.0	%.1	%.2	%.3	Total
	0	1	2	3						
22. Poca participación de los estudiantes en la resolución de problemas dentro de aula	4	0	0	2	6	67%	0%	0%	33%	100%
23. Resolución errada de los problemas matemáticos	1	0	0	5	6	17%	0%	0%	83%	100%
24. Presentación de actividades mal elaboradas	1	0	0	5	6	17%	0%	0%	83%	100%
25. Mala aplicación de las operaciones básicas	6	0	0	0	6	100%	0%	0%	0%	100%
Fuente: las autoras										

Gráfico 16. Consecuencias de las dificultades observadas en los estudiantes



Fuente: las autoras

Descripción y análisis de resultados:

Ítem 22: Una vez analizados los resultados del gráfico al cual pertenece este ítem, se logró concluir que la frecuencia con la que los estudiantes participan en la resolución de problemas dentro de aula es 67% nunca y 33% siempre; concluyendo que, aunque en el ítem 7 se mostraba una gran participación de los estudiantes en el desarrollo de las clases de matemática, esta participación no es exclusivamente para la resolución de problemas pues el porcentaje en el que los estudiantes participan en este apartado varía significativamente.

Ítem 23: Analizando los datos que pertenecen a este ítem se extrae la siguiente información; la frecuencia con la que los estudiantes realizan una resolución errada de los problemas matemáticos es 83% siempre y 17% nunca. Así se llega a la conclusión que la resolución errada de problemas es una de las mayores consecuencias que se produce a raíz de las dificultades que tienen los estudiantes.

Ítem 24: Así mismo, en concordancia al gráfico estadístico y su respectiva tabla se puede obtener información sobre la frecuencia en que los estudiantes presentan sus actividades mal elaboradas la cual es 83% siempre y 17% nunca. De esta manera, en concordancia al ítem anterior se concluye que los problemas que resuelven incorrectamente los estudiantes dentro de aula son aquellos que corresponden a actividades que realizan de

manera individual, lo que presume que, aquellos que se abordan de manera conjunta con el docente denotan menor dificultad.

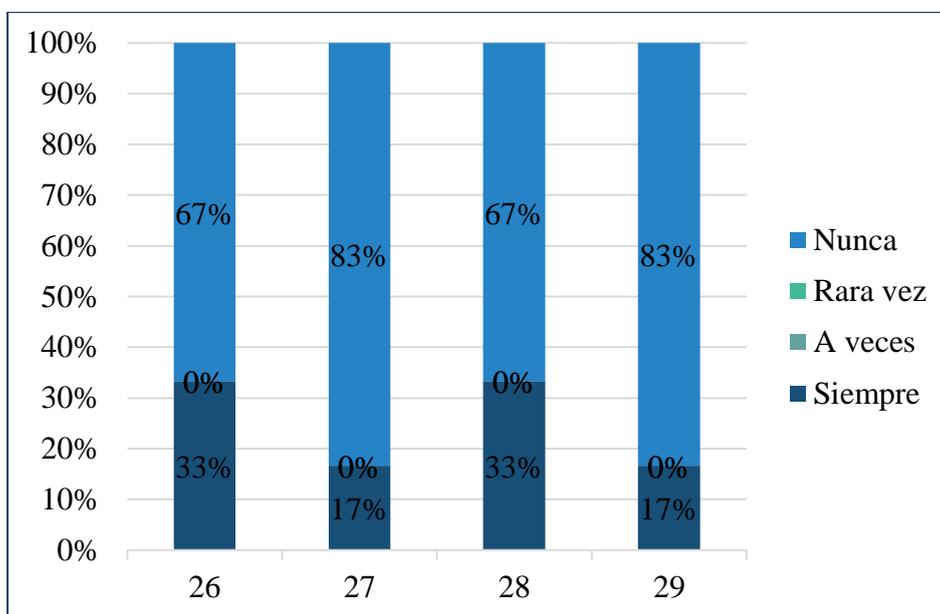
Ítem 25: Finalmente, el gráfico también permitió evidenciar que la frecuencia en la que existe una mala aplicación de las propiedades de las operaciones básicas es 100% nunca. Estos resultados nos llevan a la conclusión que los estudiantes no presentan dificultades en las operaciones básicas por lo tanto no es una consecuencia de las dificultades que presentan los estudiantes en el apartado de resolución de problemas matemáticos.

Cuadro 30. Actitud de los estudiantes hacia la asignatura

Descripción	Frecuencia				Total	%0	%1	%2	%3	Total
	0	1	2	3						
26. Aprecio hacia la asignatura	4	0	0	2	6	67%	0%	0%	33%	100%
27. Curiosidad hacia la asignatura	5	0	0	1	6	83%	0%	0%	17%	100%
28. Indiferencia hacia la asignatura	4	0	0	2	6	67%	0%	0%	33%	100%
29. Apatía hacia la asignatura	5	0	0	1	6	83%	0%	0%	17%	100%

Fuente: las autoras

Gráfico 17. Actitud de los estudiantes hacia la asignatura



Fuente: las autoras

Descripción y análisis de resultados:

Ítem 26, 27, 28, 29 y 30: El análisis de los resultados del gráfico al cual pertenecen estos ítems permiten evidenciar que la frecuencia con la que los estudiantes demuestran un aprecio hacia la asignatura de matemática es 33%, indiferencia hacia la asignatura 33%, curiosidad hacia la asignatura 17% y apatía hacia la asignatura 17%. Lo que permite realizar las siguientes conclusiones; que una cantidad considerable de ocasiones se evidenció que los estudiantes no tienen una postura definida sobre la asignatura, mientras que en la misma proporción si le tienen aprecio; sin embargo, en una menor concurrencia menor que denota curiosidad significando que esta cantidad depende de la motivación que los estudiantes sienten en las clases de matemáticas ya que mayoritariamente no les parecía que la dinámica de la clase era divertida; y finalmente otra pequeña cantidad apunta directamente a una actitud de apatía o rechazo hacia la asignatura en vista que demuestran desinterés, no le gusta participar, elaboran mal los problemas planteados y tienen un actitud negativa hacia el aprendizaje de la matemática.

Anexo C. Documentos referenciales de soporte investigativo

*Anexo 17. Oficio para la selección de la modalidad de investigación- García Carpio
Ericka Lizbeth*

Machala, 11 de noviembre de 2021

Srs.

Lcda. Nasly Tinoco Cuenca Mg. Sc.

COORDINADORA DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Dr. Alex Rivera Ríos Mg. Sc.

COORDINADOR DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Presente

De mi consideración

Yo, Ericka Lizbeth García Carpio, estudiante del SÉPTIMO P.A.O paralelo "A" jornada diurna periodo 2021-2 de la carrera de Educación Básica me dirijo a Uds. para dar a conocer que he procedido a seleccionar como MODALIDAD DE TITULACIÓN "Proyecto Integrador"

Información que doy a conocer para los fines legales correspondientes

Atentamente



C.I. 0705576619

REPÚBLICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL
IDENTIFICACIÓN Y CEDULACIÓN

No. 070557661-9



CÉDULA DE CIUDADANÍA
APELLIDOS Y NOMBRES
GARCIA CARPIO
ERICKA LIZBETH
LUGAR DE NACIMIENTO
EL ORO
MACHALA
MACHALA
FECHA DE NACIMIENTO 2000-06-05
NACIONALIDAD ECUATORIANA
SEXO MUJER
ESTADO CIVIL SOLTERO



INSTRUCCIÓN BACHILLERATO PROFESIÓN / OCUPACIÓN BACHILLER V333312222

APELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE GARCIA BARBOSA REINALDO ALBERTO

APELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE CARPIO NARANJO OTILIA FIDELIA

LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN EL GUABO 2018-06-08

FECHA DE EXPIRACIÓN 2028-06-08



001304385



DIRECTOR GENERAL FIRMA DEL CEDULADO



*Anexo 18. Oficio para la selección de la modalidad de investigación- Murillo Ocampo
Katherine Isabel*

Machala, 11 de noviembre de 2021

Srs.

Lcda. Nasly Tinoco Cuenca Mg. Sc.

COORDINADORA DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Dr. Alex Rivera Ríos Mg. Sc.

COORDINADOR DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Presente

De mi consideración

Yo, Katherine Isabel Murillo Ocampo, estudiante del SÉPTIMO P.A.O paralelo "A" jornada diurna periodo 2021-2 de la carrera de Educación Básica me dirijo a Uds. para dar a conocer que he procedido a seleccionar como MODALIDAD DE TITULACIÓN "Proyecto Integrador"

Información que doy a conocer para los fines legales correspondientes

Atentamente



C.I. 1105468100


REPÚBLICA DEL ECUADOR
 DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL,
 IDENTIFICACIÓN Y CEDULACIÓN

CÉDULA DE CIUDADANÍA
 N. 110546810-0

APELLIDOS Y NOMBRES
**MURILLO OCAMPO
 KATHERINE ISABEL**

LUGAR DE NACIMIENTO
**ZAMORA CHINCHIPE
 YANTZAZA
 CHICANA**

FECHA DE NACIMIENTO **1999-07-29**
 NACIONALIDAD **ECUATORIANA**
 SEXO **MUJER**
 ESTADO CIVIL **SOLTERO**



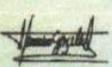

INSTRUCCIÓN **BACHILLERATO** PROFESIÓN / OCUPACIÓN **BACHILL. EN CIENCIAS** V333302222

APELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE
MURILLO PALADINES JOEL ANTONIO

APELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE
OCAMPO JIMENEZ NARCIZA DE JESUS

LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN
**MACHALA
 2019-05-02**

FECHA DE EXPIRACIÓN
2029-05-02

DIRECTOR GENERAL TIENE EL COTILLADO

LCM TIG 01 1259 16 050 001415180

Anexo 19. Oficio para la conformación de grupos de titulación

Machala, 11 de noviembre de 2021

Srs.

Lcda. Nasly Tinoco Cuenca Mg. Sc.

COORDINADORA DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Dr. Alex Rivera Ríos Mg. Sc.

COORDINADOR DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Presente

De nuestra consideración

Nosotras, Ericka Lizbeth García Carpio y Katherine Isabel Murillo Ocampo, estudiantes del SEPTIMO P.A.O paralelo "A" jornada diurna periodo 2021-2 de la carrera de Educación Básica nos dirigimos a Uds. para dar a conocer que de manera voluntaria hemos considerado realizar el trabajo de titulación en forma grupal

Información que damos a conocer para los fines legales correspondientes

Atentamente


.....
Ericka Lizbeth García Carpio
C.I. 0705576619


.....
Katherine Isabel Murillo Ocampo
C.I. 1105468100

REPÚBLICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL
IDENTIFICACIÓN Y CEDULACIÓN

CÉDULA DE CIUDADANÍA No. 070557661-9

APELLIDOS Y NOMBRES
GARCIA CARPIO
ERICKA LIZBETH

LUGAR DE NACIMIENTO
EL ORO
MACHALA
MACHALA

FECHA DE NACIMIENTO 2000-06-05
NACIONALIDAD ECUATORIANA
SEXO MUJER
ESTADO CIVIL SOLTERO





INSTRUCCIÓN BACHILLERATO PROFESIÓN / OCUPACIÓN BACHILLER V333312222

APELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE GARCIA BARBOSA REINALDO ALBERTO

APELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE CARPIO NARANJO OTILIA FIDELIA

LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN EL GUABO 2018-06-08

FECHA DE EXPIRACIÓN 2029-06-08

0013104385

DIR. GENERAL [Signature]

DIR. DEL CEDULADO [Signature]





REPÚBLICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL
IDENTIFICACIÓN Y CEDULACIÓN

CÉDULA DE CIUDADANÍA No. 110546810-0

APELLIDOS Y NOMBRES MURILLO OCAMPO KATHERINE ISABEL

LUGAR DE NACIMIENTO ZAMORA CHINCHIPE YANTZAZA CHIGARA

FECHA DE NACIMIENTO 1999-07-29
NACIONALIDAD ECUATORIANA
SEXO MUJER
ESTADO CIVIL SOLTERO





INSTRUCCIÓN BACHILLERATO PROFESIÓN / OCUPACIÓN BACHILL. EN CIENCIAS V333312222

APELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE MURILLO PALADINES JOEL ANTONIO

APELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE OCAMPO JIMENEZ NARCIZA DE JESUS

LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN MACHALA 2019-05-02

FECHA DE EXPIRACIÓN 2029-05-02

001415186

DIR. GENERAL [Signature]

DIR. DEL CEDULADO [Signature]





Anexo 20. Oficio para la selección del tema de investigación

Machala, 16 de noviembre de 2021

Srs.

Lcda. Nasly Tinoco Cuenca Mg.Sc.

COORDINADORA DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Dr. Alex Rivera Ríos Mg. Sc.

COORDINADOR DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Presente

De nuestra consideración

Nosotras, Ericka Lizbeth García Carpio y Katherine Isabel Murillo Ocampo, estudiantes del SEPTIMO P.A.O paralelo "A" jornada matutina, periodo 2021 – 2 de la carrera de Educación Básica nos dirigimos a Uds. para dar a conocer que el tema seleccionado para la realización del trabajo de titulación, MODALIDAD "PROYECTO INTEGRADOR", previo a la obtención del título de Licenciadas en Ciencias de la Educación es: EL MÉTODO DE POLYA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, SÉPTIMO GRADO, ESCUELA "GENERAL MANUEL SERRANO RENDA", EL GUABO, 2021-2022.

Información que damos a conocer para los fines legales correspondientes

Atentamente


.....
Ericka Lizbeth García Carpio
C.I. 0705576619


.....
Katherine Isabel Murillo Ocampo
C.I. 1105468100

REPÚBLICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL
IDENTIFICACIÓN Y CEDULACIÓN

CÉDULA DE CIUDADANÍA No. 070557661-9

APELLIDOS Y NOMBRES
GARCIA CARPIO
ERICKA LIZBETH

LUGAR DE NACIMIENTO
EL ORO
MACHALA
MACHALA

FECHA DE NACIMIENTO 2000-06-05
NACIONALIDAD ECUATORIANA
SEXO MUJER
ESTADO CIVIL SOLTERO





INSTRUCCIÓN BACHILLERATO PROFESIÓN / OCUPACIÓN BACHILLER V333312222

APELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE GARCIA BARBOSA REINALDO ALBERTO

APELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE CARPIO NARANJO OTILIA FIDELIA

LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN EL GUABO 2018-06-08

FECHA DE EXPIRACIÓN 2029-06-08

0013104385

DIRECTOR GENERAL FIRMA DEL CEDULADO






REPÚBLICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL
IDENTIFICACIÓN Y CEDULACIÓN

CÉDULA DE CIUDADANÍA No. 110546810-0

APELLIDOS Y NOMBRES MURILLO OCAMPO KATHERINE ISABEL

LUGAR DE NACIMIENTO ZAMORA CHINCHIPE YANTZAZA CHIGARA

FECHA DE NACIMIENTO 1999-07-29
NACIONALIDAD ECUATORIANA
SEXO MUJER
ESTADO CIVIL SOLTERO





INSTRUCCIÓN BACHILLERATO PROFESIÓN / OCUPACIÓN BACHILL. EN CIENCIAS V333312222

APELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE MURILLO PALADINES JOEL ANTONIO

APELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE OCAMPO JIMENEZ NARCIZA DE JESUS

LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN MACHALA 2019-05-02

FECHA DE EXPIRACIÓN 2029-05-02

001415180

DIRECTOR GENERAL FIRMA DEL CEDULADO






Anexo 21. Petición de autorización a la institución

Machala, 16 de noviembre de 2021

Mgs. Janny Ramírez Vargas
DIRECTORA DE LA ESCUELA "GENERAL MANUEL SERRANO RENDA"

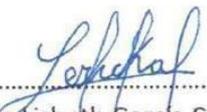
Presente

De nuestra consideración

Nosotras, Ericka Lizbeth García Carpio y Katherine Isabel Murillo Ocampo, estudiantes del SÉPTIMO P.A.O paralelo "A" jornada matutina, periodo 2021 – 2 de la carrera de Educación Básica, nos dirigimos a Ud. de la manera más comedida posible para solicitarle se nos permita realizar la investigación con la temática EL MÉTODO DE POLYA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, SÉPTIMO GRADO, ESCUELA "GENERAL MANUEL SERRANO RENDA", EL GUABO, 2021-2022, misma que corresponde al proceso de titulación como requisito previo a la obtención del título de Licenciadas en Educación Básica.

Esperando su respuesta positiva anticipamos nuestra gratitud

Atentamente


.....
Ericka Lizbeth García Carpio
C.I. 0705576619


.....
Katherine Isabel Murillo Ocampo
C.I. 1105468100

Pdo
18-11-2021



REPÚBLICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL
IDENTIFICACIÓN Y CEDULACIÓN

CÉDULA DE CIUDADANÍA No. 070557661-9

APPELLIDOS Y NOMBRES
GARCIA CARPIO
ERICKA LIZBETH

LUGAR DE NACIMIENTO
EL ORO
MACHALA
MACHALA

FECHA DE NACIMIENTO 2000-06-05
NACIONALIDAD ECUATORIANA
SEXO MUJER
ESTADO CIVIL SOLTERO





INSTRUCCIÓN BACHILLERATO PROFESIÓN / OCUPACIÓN BACHILLER V333312222

APPELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE GARCIA BARBOSA REINALDO ALBERTO

APPELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE CARPIO NARANJO OTILIA FIDELIA

LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN EL GUABO 2018-06-08

FECHA DE EXPIRACIÓN 2029-06-08

0013104385

15M 18 04 1005 37 2219






REPÚBLICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL
IDENTIFICACIÓN Y CEDULACIÓN

CÉDULA DE CIUDADANÍA No. 110546810-0

APPELLIDOS Y NOMBRES MURILLO OCAMPO KATHERINE ISABEL

LUGAR DE NACIMIENTO ZAMORA CHINCHIPE YANTZAZA CHIGARA

FECHA DE NACIMIENTO 1999-07-29
NACIONALIDAD ECUATORIANA
SEXO MUJER
ESTADO CIVIL SOLTERO





INSTRUCCIÓN BACHILLERATO PROFESIÓN / OCUPACIÓN BACHILL. EN CIENCIAS V333312222

APPELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE MURILLO PALADINES JOEL ANTONIO

APPELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE OCAMPO JIMENEZ NARCIZA DE JESUS

LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN MACHALA 2019-05-02

FECHA DE EXPIRACIÓN 2029-05-02

0014 15 / 86

15M 18 01 1253 19 058






Anexo 22. Autorización de la institución



**ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA
"GRAL. MANUEL SERRANO RENDA"**

Fundada el 6 de junio de 1939
Dirección: El Guabo, calles Sucre/ Pasaje y Santa Rosa - DIRECCIÓN DISTRITAL CHILLA - EL GUABO - PASAJE
Teléfono: 2950 580 E-mail: general_serrano@hotmail.com



El Guabo, 18 de noviembre del 2021

Lcda. Nasly Tinoco Cuenca Mg. Sc.

COORDINADORA DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Dr. Alex Rivera Ríos Mg. Sc.

COORDINADOR DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Por medio de la presente se acepta a las estudiantes **ERICKA LIZBETH GARCÍA CARPIO** portadora de CI: **0705576619** y **KATHERINE ISABEL MURILLO OCAMPO** portadora de CI: **1105468100** aspirantes al título de **LICENDIA EN EDUCACIÓN BÁSICA**; a realizar la investigación con la temática **EL METODO DE POLYA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, SÉPTIMO GRADO**, ESCUELA "GENERAL MANUEL SERRANO RENDA", EL GUABO, 2021-2022.

Sin más que agregar, reciba la bienvenida a nuestra institución.

Mgs. Janny Ramirez Vargas

C.I.0703767020



Anexo 23. Formato de solicitud de autorización de padres de familia para la aplicación de encuestas en estudiantes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
Calidad, Pertenencia y Calidez
FACULTAD ACADÉMICA DE CIENCIAS SOCIALES
D.L. No69-04 de 14 de abril de 1969
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA
Liderando el desarrollo institucional por la excelencia académica



Machala, 11 de enero del 2022

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado: padre/madre/representante.

Somos estudiantes de la Universidad Técnica de Machala y estamos realizando un estudio sobre El método de Polya para la resolución de problemas matemáticos, séptimo grado, escuela “General Manuel Serrano Renda”, El Guabo, 2021-2022, como requisito de la tesis de grado para obtener el título de Licenciada Mención en Educación Básica.

El objetivo del estudio es determinar la incidencia del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos, por lo que requerimos de su autorización para que su hijo (a) participe de manera voluntaria en este estudio, el cual consiste en llenar una encuesta de 10 preguntas que corresponden al nivel de comprensión lectora. El tiempo de ejecución pondera alrededor de 15 minutos.

En este estudio el participante no conlleva ningún riesgo que comprometa la integridad física, emocional o académica. Por lo tanto, no afectará la calificación debido a que en el instrumento de evaluación no es necesario ubicar los datos personales del estudiante encuestado, se respetará estrictamente la confidencialidad en el proceso y manejo de información recolectada.

Usted y su hijo (a) tienen el derecho de prescindir el consentimiento para la participación en el momento que decidan apropiado. El colaborador con este estudio no le hará acreedor a ningún beneficio. Además, desvincularse en la participación de esta investigación no repercutirá de manera negativa.

Por otra parte, se garantiza que la información no será utilizada para otro propósito que no sea el de este estudio. El resultado final estará disponible si así usted lo requiere. En caso de sostener alguna duda sobre la investigación, se puede comunicar con las personas encargadas de la investigación al 0994393052 o al 0990178200

Nos gustaría que confirme la participación de su hijo (a), llenando el talonario de autorización y devolver a la docente del estudiante.

Nombre de las investigadoras:

Katherine Isabel Murillo Ocampo

Ericka Lizbeth García Carpio

AUTORIZACIÓN

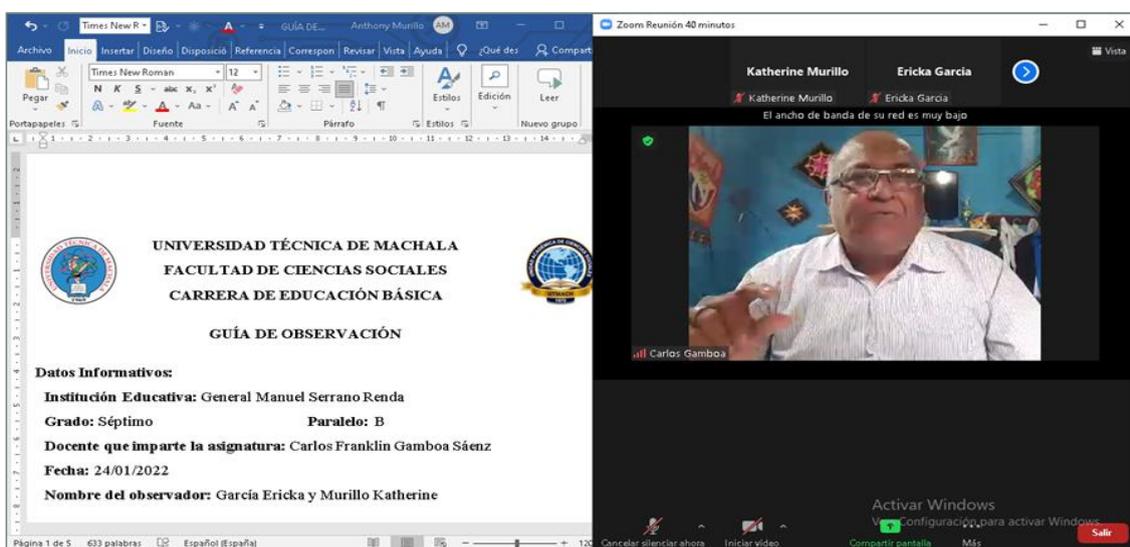
He leído el procedimiento descrito arriba. El investigador me ha explicado el estudio y ha contestado mis preguntas. Voluntariamente doy mi consentimiento para que mi hijo (a):.....participe en el estudio de Katherine Isabel Murillo Ocampo y Ericka Lizbeth García Carpio sobre El método de Polya para la resolución de problemas matemáticos, séptimo grado, escuela “General Manuel Serrano Renda”, El Guabo, 2021-2022; He recibido copia de este procedimiento.

Padre/madre/representante

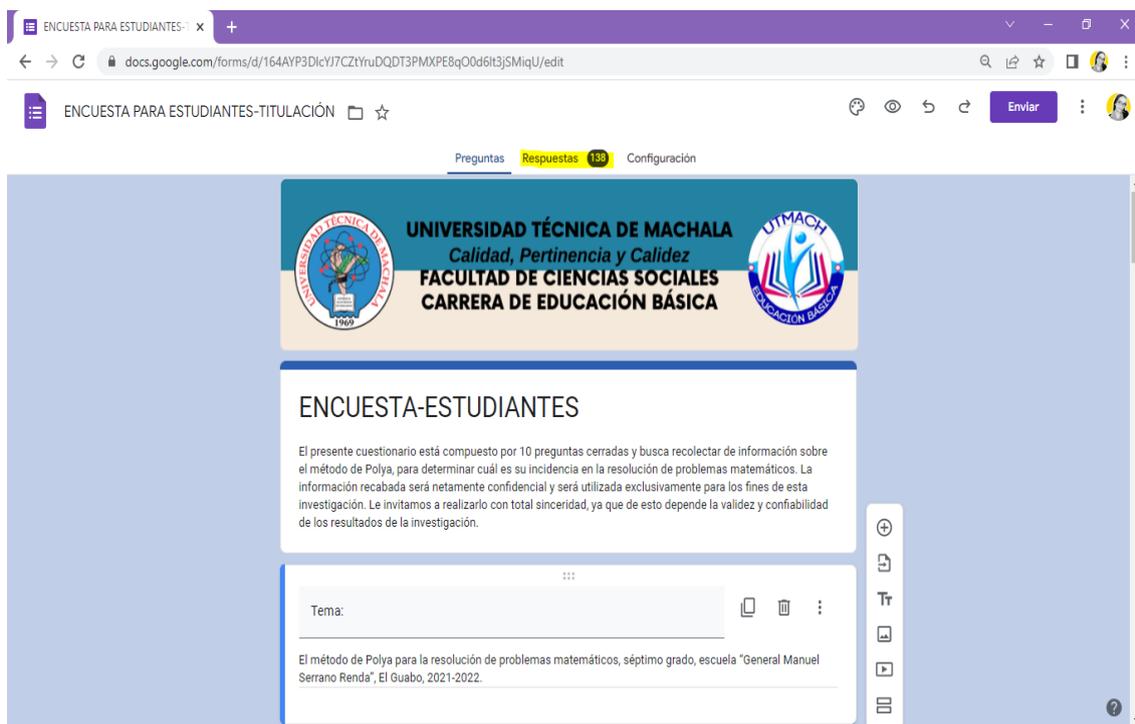
Fecha

Anexo D. Otros soportes referenciales

Anexo 24. Captura de pantalla de la aplicación de las guías de observación

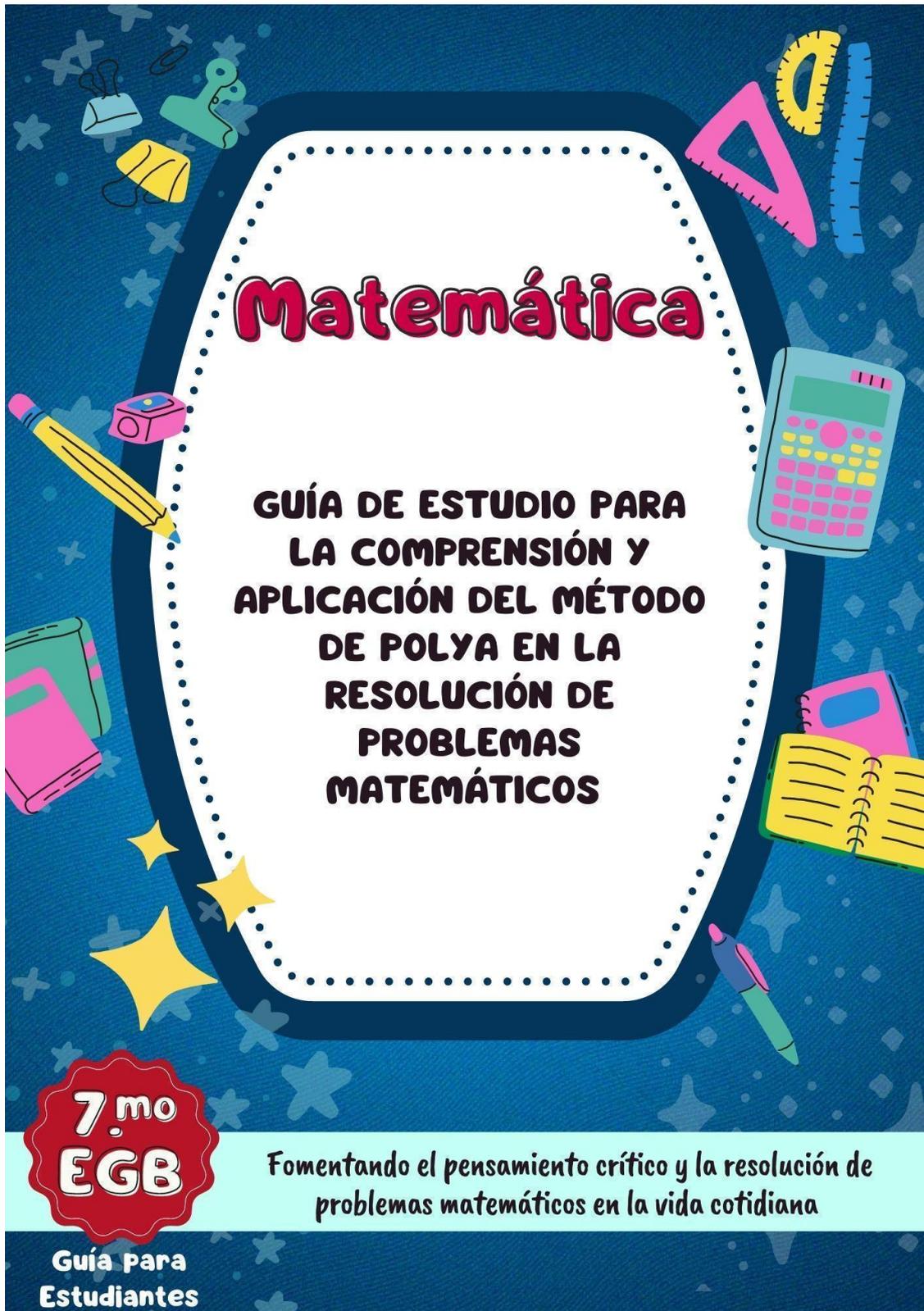


Anexo 25. Captura de pantalla de la aplicación las encuestas a los estudiantes mediante formularios de Google



Anexo 26. Captura de pantalla de la aplicación las entrevistas estructuradas a los estudiantes mediante formularios de Google

The screenshot shows a Google Forms interface in a web browser. The browser's address bar displays the URL: docs.google.com/forms/d/18Zx3BtRW_3o5Dbs0gvezp4NpPt67cayXzTFNxc1edb4/edit. The form title is 'INSTRUMENTO-DOCENTES-TITULACIÓN'. The form content includes the logo of the Universidad Técnica de Machala (UTMACH) and the Faculty of Social Sciences, Basic Education Career. The main heading is 'INSTRUMENTO-DOCENTES'. Below the heading, there is a paragraph explaining the purpose of the instrument: 'El presente instrumento busca determinar cuál es la incidencia del método de Polya en la resolución de problemas matemáticos. La información recabada será netamente confidencial y será utilizada exclusivamente para los fines investigativos. Le invitamos a responder las siguientes preguntas con total sinceridad, ya que de esto depende la validez y confiabilidad de los resultados de esta investigación.' There is a text input field labeled 'Tema:' with a placeholder text: 'El método de Polya para la resolución de problemas matemáticos, séptimo grado, escuela "General Manuel Serrano Renda", El Guabo, 2021-2022.' The interface also shows navigation tabs for 'Preguntas', 'Respuestas' (with a count of 0), and 'Configuración'. A sidebar on the right contains various editing tools like add, copy, delete, and undo.





GUÍA DE ESTUDIO PARA LA COMPRENSIÓN Y
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE POLYA EN LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
Carrera de Educación Básica

AUTORAS

©García Carpio Ericka Lizbeth
©Murillo Ocampo Katherine Isabel

TUTOR

Lcda. Rosa Miriam Caamaño Zambrano, Mgs.

UNIVERSITAS
MAGISTRORUM
Machala, Ecuador
2022

1969

ORIENTACIÓN BÁSICA

Finalidad de la Guía

La Guía de Estudio para la Comprensión y Aplicación del Método de Polya está dirigida a estudiantes de 7mo grado con la finalidad de facilitar la resolución de problemas matemáticos, brindando una explicación detallada de los cuatro pasos esenciales que se requieren aplicar para este fin.

Objetivos a cumplir

- Describir la metodología del método de Polya para la comprensión y resolución de problemas matemáticos.
- Socializar la estructura de la guía de estudio a los estudiantes del séptimo grado de la escuela "General Manuel Serrano Renda" para garantizar su adecuada aplicación

¿Qué logros se obtendrán?

Los estudiantes consolidarán sus conocimientos sobre la resolución de problemas e iniciarán el tránsito hacia su aplicabilidad en la vida cotidiana, reconociendo la importancia de analizar e interpretar situaciones problemáticas en contextos reales para la toma de decisiones y búsqueda de soluciones.



¿Qué ofrece esta guía?

- Una explicación del método de Polya y como emplearlo para resolver problemas
- Una explicación breve de las operaciones básicas empleadas para resolver problemas
- Diversos tipos de problemas matemáticos y cómo solucionarlos
- Autoevaluación de aprendizajes

Forma de evaluación

Al finalizar esta guía el estudiante deberá hallar solución a los problemas planteados aplicando el método de Polya, luego podrá verificar sus respuestas en función al solucionario propuesto para obtener un valor cuantitativo de su progreso; siendo la nota mínima 0 y máxima 7.

Además deberá completar una ficha de autoevaluación de su aprendizaje, siendo estos resultados contemplados bajo la siguiente escala: muy satisfactorio, satisfactorio, aceptable, poco satisfactorio e insatisfactorio



¡Resolver problemas es algo sencillo!

ÍNDICE

CONTENIDOS

1 CONOCIMIENTOS PREVIOS.....5

- ¿Qué debo saber para resolver problemas?
 - Sumas
 - Restas
 - Multiplicaciones
 - Divisiones

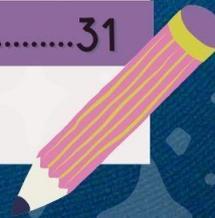
2 EL MÉTODO DE POLYA.....11

- ¿Qué es el método de Polya?
- Pasos del método de Polya

3 PROBLEMAS MATEMÁTICOS.....14

- Números Naturales
- Fracciones
- Números decimales
- Cálculo de Perímetros
- Cálculo de Áreas
- Sucesiones
- Proporcionalidad

4 EVALUACIÓN.....31



1

CONOCIMIENTOS PREVIOS



¿QUÉ DEBO SABER PARA RESOLVER PROBLEMAS?



Para resolver cualquier problema matemático son de gran importancia los conocimientos previos que debes tener en para solucionarlo, caso contrario, no podrás darle la debida solución. Los conocimientos previos son todo lo que sabes y conoces, son las armas con las que podrás dar batalla a las distintas problemáticas.

De esta manera, resulta imprescindible mencionar que el dominio de las operaciones básicas es crucial en este proceso. A continuación se mencionan cuales son y las formas de verificar las diferentes respuestas.

Suma

- Es una operación básica que implica adicionar, aumentar, juntar o unir elementos.
- Se la emplea para **añadir** elementos a una cantidad inicial, por ejemplo, si tenemos 25 centavos y nuestros padres nos regalan 25 adicionales, tendremos 50 centavos.

- Los términos de la suma son:

$$\begin{array}{r}
 25 \longrightarrow \text{sumando} \\
 + 25 \longrightarrow \text{sumando} \\
 \hline
 50 \longrightarrow \text{suma o total}
 \end{array}$$



Recuerda que...

para comprobar que el resultado de una **suma** es correcto, realizamos una **resta** entre el la suma o total obtenido menos cualquiera de los sumandos. La suma está correctamente resuelta, únicamente si el resultado de la resta efectuada es igual al sumando sobrante. Así:

$$\begin{array}{r}
 \boxed{25} \\
 + 25 \\
 \hline
 50
 \end{array}
 \xrightarrow{\text{comprobación}}
 \begin{array}{r}
 50 \\
 - 25 \\
 \hline
 \boxed{25}
 \end{array}$$

Resta

- Es aquella operación en la que a una cantidad de elementos se le debe sustraer, disminuir, o mermar otra.
- Se la emplea cuando se quitan elementos a una cantidad inicial, por ejemplo, si tenemos 50 centavos y compramos un helado de 35 centavos, el vuelto después de realizar la compra es de 15 centavos porque existe una pérdida de dinero.

- Los términos de la resta son:

$$\begin{array}{r} 50 \rightarrow \text{minuendo} \\ - 35 \rightarrow \text{sustraendo} \\ \hline 15 \rightarrow \text{diferencia} \end{array}$$



Recuerda que...

para comprobar que el resultado de una **resta** es correcto, realizamos una **suma** entre la diferencia y el sustraendo. La resta está correctamente resuelta, únicamente si el resultado de la suma efectuada es igual al minuendo. Así:

$$\begin{array}{r} \boxed{50} \\ - 35 \\ \hline 15 \end{array} \xrightarrow{\text{comprobación}} \begin{array}{r} 15 \\ + 35 \\ \hline \boxed{50} \end{array}$$

Multiplicación

- Es la manera abreviada de sumar un mismo número una cierta cantidad de veces.
- Es decir, a un número cualquiera lo sumamos a sí mismo un determinado número de ocasiones; por ejemplo $25 \times 5 = 125$ significa que para obtener 125 se debe sumar 5 veces el número 25 ($25 + 25 + 25 + 25 + 25 = 125$).
- Para realizar una multiplicación de manera más rápida y efectiva es importante conocer las tablas de multiplicar para así evitar sumar innecesariamente.

- Los términos de la multiplicación son:

$$\begin{array}{r} 25 \rightarrow \text{factor} \\ \times 5 \rightarrow \text{factor} \\ \hline 125 \rightarrow \text{producto} \end{array}$$



Recuerda que...

para comprobar que el resultado de una multiplicación aplicamos la denominada prueba de la x, tal y como se muestra a continuación.

1. Dibujamos una x grande

2. Sumamos los dígitos del primer producto de manera que se obtenga una sola cifra y al resultados lo escribimos en la parte superior de la x.

$$25 \rightarrow 2+5=7$$



3. Sumamos los dígitos del segundo factor, al igual que en el paso anterior, y lo ubicamos en la parte inferior de la x.

5 → como es un solo dígito, se mantiene



4. Multiplicamos los resultados obtenidos en los pasos anteriores, luego sumamos sus dígitos hasta obtener una sola cifra y lo ubicamos a la izquierda de la x.

$$7 \times 5 = 35$$

$$35 \rightarrow 3+5=8$$



5. Sumamos los dígitos del producto o resultado de la multiplicación inicial para obtener nuevamente una sola cifra y la ubicamos a la derecha de la x.

$$125 \rightarrow 1+2+5=8$$



Una multiplicación está resultando correctamente si los resultados de la izquierda y derecha son los mismos.

Nota: Si al sumar los dígitos de una cantidad obtenemos un número de dos cifras lo volvemos a sumar hasta obtener una única cifra. Por ejemplo en el número 562, $5+6+2$ es igual a 13, entonces volvemos a sumar $1+3$ y el resultado final sería 4.

Otra forma de hacerlo es ...



recurrir a emplear su operación contraria. Para ello dividiremos el producto o resultado de la multiplicación para cualquiera de los factores. Si el resultado de la división concuerda con el otro producto significa que está correcta la multiplicación efectuada.

$$\begin{array}{r}
 25 \\
 \times 5 \\
 \hline
 125
 \end{array}
 \xrightarrow{\text{comprobación}}
 \begin{array}{r}
 \boxed{125} \mid 5 \\
 25 \mid 25 \\
 0 \mid
 \end{array}$$

División

- Es la operación empleada para repartir un todo en un número equitativo de partes.
- Es la representación de una resta que se repite consecutivamente hasta llegar a 0; por ejemplo, en la operación $8 \div 4$, a 8 se le va restando consecutivamente cuatro hasta obtener el número de veces que se puede ejecutar dicha resta, así, $8 - 4 = 4$ y $4 - 4 = 0$; de esta manera 2 es el resultado de dividir 8 entre cuatro.
- Los términos de la división son:

$$\begin{array}{r|l} \text{dividendo} \leftarrow 125 & 25 \rightarrow \text{divisor} \\ \text{residuo} \leftarrow 0 & 5 \rightarrow \text{cociente} \end{array}$$



Recuerda que...

para comprobar que el resultado de una **división** es correcto, realizamos una **multiplicación** entre el divisor y el cociente; y en caso de tener un residuo diferente de 0, sumamos este valor al resultado de la multiplicación. La división está correctamente resuelta, únicamente si el resultado coincide con el dividendo. Así:

$$\begin{array}{r|l} \boxed{125} & 25 \\ 0 & 5 \end{array} \xrightarrow{\text{comprobación}} \begin{array}{r} 25 \\ \times 5 \\ \hline \boxed{125} \end{array}$$

2

EL MÉTODO DE POLYA



¿QUÉ ES EL MÉTODO DE POLYA?

Es una secuencia de cuatro fases, cuya finalidad es ser guía para la resolución de problemas de cualquier índole, de una forma práctica y sencilla. El método de Polya proporciona los siguiente beneficios:

- Desarrolla habilidades como: leer, analizar, comprender, discernir, argumentar, deliberar, razonar.
- Fomenta la toma de decisiones acertadas en el diseño y ejecución de un plan de solución.
- Fomenta la comprobación de los resultados obtenidos.

PASOS DEL MÉTODO DE POLYA:



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

Paso 1: **ENTENDER EL** **PROBLEMA**



- Implica leer y comprender el enunciado.
- Debes conocer: el significado de los términos, comprender el mensaje, identificar los datos, la incógnita, el orden de los acontecimientos, uso de pronombres.
- Subrayar las palabras claves y tachar los datos que no se requieran
- Relacionar el problema con un hecho de la cotidianidad

- Esta fase requiere de la creatividad e imaginación del estudiante para establecer estrategias que le permitan elegir la o las operaciones matemáticas a realizar
- Recordar diferentes estrategias como: Ensayo y error, resolver un problema similar más simple, realizar figuras, un diagrama o una lista, entre otras
- Puede aplicar gráficos o diagramas que representen la situación planteada en el problema



Paso 2: **CONFIGURAR** **UN PLAN**



Paso 3: **EJECUTAR** **EL PLAN**



- Es importante analizar cada detalle en las etapas anteriores
- Realizar la operación matemática, plantear la respuesta y verificar si es la correcta.
- Si se presentan problemas se recomienda mantener una actitud positiva y resolverlo en otra ocasión cuando

- Se analiza todo el procedimiento.
- Se evalúa su eficacia verificando que el resultado sea correcto aplicando los mecanismos de comprobación.
- Se formula la respuesta a la pregunta planteada en el problema, haciendo uso de las palabras relevantes como el verbo, sustantivo, entre otros elementos.
- Para finalizar es importante que los datos tengan sentido con la situación que se plantea en el problema

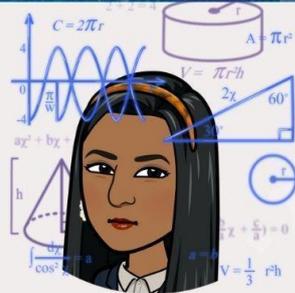
Paso 4: **MIRAR HACIA** **ATRÁS**



3

PROBLEMAS MATEMÁTICOS

- La resolución de problemas matemáticos son situaciones que se representan en enunciados y de las que se requiere del diseño y la ejecución de un plan de solución.



- Para hallar la solución al problema se requiere del desarrollo de destrezas de otras áreas como el conocimiento de una lectura comprensiva, redacción, del diseño de un plan estratégico que dé las pautas para determinar la operación matemática empelar, por ello se afirma que juegan un papel importante los conocimientos previos.
- Los problemas matemáticos no son situaciones con trampas ni acertijos, es erróneo creer que debe haber algún truco, magia o adivinar la operación que permita resolver el problema.
- Representan un desafío o reto debido a la dificultad por cuanto existen una infinidad de problemas de matemática con características diferentes que requieren del análisis e interpretación para encontrar la respuesta.
- Son de carácter recreativo porque permiten que el estudiante se motive y mantenga activo durante el proceso y al finalizar queda la satisfacción del deber cumplido y el deseo de compartir con los demás para que ellos también los realicen.





NÚMEROS NATURALES



INFORMACIÓN BÁSICA

- Los números naturales son los primeros que aprenden los estudiantes en educación básica.
- Es el primer grupo de números que se enseñan, e inicia con el 1, 2, 3... y son infinitos.
- Se pueden desarrollar problemas matemáticos de adición, resta, multiplicación, potenciación y radicación, incluso son más fáciles de resolver

PROBLEMA RESUELTO

Luisa necesita comprar 25 abrigos. En el almacén se exhibe la siguiente promoción: si compra 3 abrigos, paga \$246 y si compra 5 abrigos, paga \$400. ¿Cuál es la promoción más conveniente? ¿Cuánto paga por los abrigos comprados?

Apliquemos el método de Polya:

1. Comprendamos el problema



1.-Determinar la incógnita

- ¿Cuál es la promoción más conveniente?
- ¿Cuánto paga por los abrigos comprados?

2.- Identificar los datos

- Si compra 3 abrigos paga \$246.
- Si compra 5 abrigos paga \$400.

3.-Reconocer la condición:

- Necesita comprar 25 abrigos

2. Trazamos un plan



- Establecer la relación entre la incógnita, datos y condición.
- Vamos a realizar más de una operación.
- Se debe calcular el valor unitario de cada abrigo.
- Finalmente se debe multiplicar el valor de cada abrigo por el total de abrigos que necesita.

3. Ejecutamos el plan



- Calcular el valor del abrigo de cada grupo.
 $246 \div 3 = 82$
 $400 \div 5 = 80$
- Comparar precios unitarios.
 $80 < 82$
Los abrigos son más baratos al comprar en grupos de 5.
- Calcular el valor de los 25 abrigos.
 $25 \times 80 = 2\,000$

4. Miramos hacia atrás



¡Bien
hecho!

- *¿Llegaste a la solución del problema?*
La promoción más conveniente es comprar los abrigos en grupos de 5.
Se debe pagar \$2.000 por los 25 abrigos.
- *¿Es correcta la solución encontrada?*
Sí, si comprase con la promoción de los tres abrigos estaría pagando \$82 por abrigo, y en los 25 \$2050. Lo que significa que la opción más conveniente es la seleccionada porque estaría ahorrando \$50.



PROBLEMAS CON FRACCIONES



INFORMACIÓN BÁSICA

- Los números fraccionarios comprenden el segundo grupo de números que se imparten en la educación primaria en algunos casos a partir de cuarto grado
- Para su comprensión es indispensable que se les explica su importancia y aplicación en la cotidianidad
- Inician con la representación gráfico y la lectura
- Se pueden realizar las mismas operaciones que en los números naturales

PROBLEMAS RESUELTOS

Una señora compró $\frac{1}{4}$ libra de queso, $\frac{2}{4}$ libra de fréjol y $\frac{3}{4}$ libra de carne de res. ¿Cuántas libras llevó en total?

Apliquemos el método de Polya:

1. Comprendamos el problema



1.- Determinar la incógnita

- ¿Cuántas libras llevó en total?

2.- Identificar los datos

- Los datos son las cantidades que están en el problema:
- Compró: $\frac{1}{4}$ libra de queso
- Compró: $\frac{2}{4}$ libra de fréjol
- Compró: $\frac{3}{4}$ libra de carne de res

3.- Reconocer Condición:

Reconocer los verbos que están en el problema. Comprar implica sumar.



2. Trazamos un plan

- Establecer la relación entre la incógnita, datos y condición.
- Para saber el total que pesa todo lo que llevó se deben sumar los datos de todo lo que compró.



3. Ejecutamos el plan

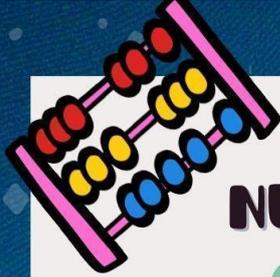
- Realizar lo que se determinó en la fase anterior. (sumar)

$$\frac{1}{4} + \frac{2}{4} + \frac{3}{4} = \frac{6}{4}$$

4. Miramos hacia atrás



La señora llevó $\frac{6}{4}$ libra en total. $\frac{6}{4}$ es equivalente a $\frac{4}{4} + \frac{2}{4}$ lo que significa que la señora llevó $1\frac{2}{4}$ de libra, o en su defecto $1\frac{1}{2}$ libra.



PROBLEMAS CON NÚMEROS DECIMALES



INFORMACIÓN BÁSICA

- La característica principal de los números decimales es la coma (,)
- Se constituye en el principal problema debido a las reglas en particular que se aplican en cada una de las operaciones matemáticas a más de la comparación de cantidades que implica ceros en la parte decimal.

PROBLEMA RESUELTO

Cecilia tiene \$67,29 se gasta en una cena con sus amigos \$9,34 y en ropa \$35,70.

¿Cuánto dinero gastó? ¿Cuánto dinero le sobró?

Apliquemos el método de Polya:

1. Comprendamos el problema



1. ¿Cuál es la incógnita?

- ¿Cuánto dinero gastó?
- ¿Cuánto dinero le sobró?

2. ¿Cuáles son los datos?

- Gastó con sus amigos: \$9,34
- Gastó en ropa \$35,7

3. ¿Cuál es la condición?

- Relacionar los datos con la incógnita. Tenía: \$ 67,29

2. Trazamos un plan



- Sumar los datos, es decir, lo que gastó en comida y ropa.
- Luego restar lo que gastó de lo que tenía inicialmente.

3. Ejecutamos el plan



- Sumar los gastos:

$$\begin{array}{r} 9,34 \\ + 35,70 \\ \hline 45,04 \end{array}$$

- Restar lo que gastó de su dinero inicial:

$$\begin{array}{r} 67,29 \\ - 45,04 \\ \hline 22,25 \end{array}$$

4. Miramos hacia atrás

- Cecilia gastó \$ 45,04 y le sobró 22,25
¿Es correcta la solución encontrada?

- Sí, porque se pueden hacer las comprobaciones en ambos casos:



Comprobación de la suma:

$$\begin{array}{r} 45,04 \\ + 22,25 \\ \hline 67,29 \end{array}$$

Comprobación de la resta:

$$\begin{array}{r} 45,04 \\ - 9,34 \\ \hline 35,70 \end{array}$$



CÁLCULO DE PERÍMETROS



INFORMACIÓN BÁSICA

- El perímetro es la longitud del contorno de las figuras u objetos.
- El perímetro de una figura se encuentra sumando la medida de todos sus lados.
- En el círculo, el perímetro se encuentra aplicando la fórmula $2\pi r$ o πd
- π (π) es igual a 3,14



PROBLEMA RESUELTO

La docente de Educación Física envía a sus estudiantes a dar una vuelta alrededor de la cancha, cuyas medidas son 18 metros de largo y 9 metros de ancho. ¿Cuál es la distancia recorrida por sus estudiantes?

Apliquemos el método de Polya:

1. Comprendamos el problema



- ¿De qué tipo de figura se habla?
rectángulo
- ¿Qué datos se distinguen?
ancho: 9 m
largo: 18 m
- ¿He resultado algún problema parecido?
Sí/No

2. Trazamos un plan



- ¿Qué estrategia se puede emplear?
Dibujo



- ¿Qué operaciones procedimiento se puede realizar?
Suma de la distancia de los cuatro lados de la cancha

3. Ejecutamos el plan



- Sumamos todos los lados para hallar el perímetro

$$P=18+18+9+9$$

$$P=54$$

4. Miramos hacia atrás



- La distancia recorrida por los estudiantes es de 54 metros.

- ¿Es correcta la solución encontrada?

Sí, porque no importa el orden en que se sumen los datos, el resultado es siempre 54. Por ejemplo:

$$\begin{array}{r} 18 \\ 9 \\ + 9 \\ \hline 18 \\ \hline 54 \end{array}$$



CÁLCULO DE ÁREAS



INFORMACIÓN BÁSICA

- Son problemas o situaciones en las que se desconoce la medida del espacio que se encuentra dentro de sus perímetros, lo cual es conocido como área.
- Para calcular el área de las figuras geométricas básicas se aplican las fórmulas de a continuación:

-Área del cuadrado= lado por lado ($l \times l$)

-Área del rectángulo= base por altura ($b \times a$)

-Área del triángulo= base por altura dividido para dos ($b \times a / 2$)

-Área del círculo= PI por radio al cuadrado (πr^2)

PROBLEMA RESUELTO

Una publicidad pegada en una pared indica que el precio por metro cuadrado de un terreno es de \$125. Si un usuario está interesado en comprar un terreno de 5 metros de ancho por 8 metros de largo ¿Cuánto deberá pagar por el terreno?

Apliquemos el método de Polya:

1. Comprendamos el problema

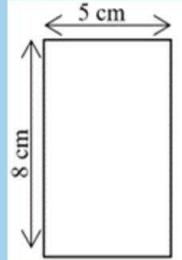


- ¿De qué tipo de figura se habla?
rectángulo
- ¿Qué datos se distinguen?
ancho: 5 m
largo: 8 m
- ¿He resultado algún problema parecido?
Sí/No

2. Trazamos un plan



- ¿Qué estrategia se puede emplear?
Dibujo



- ¿Qué operaciones procedimiento se puede realizar?
Emplear la fórmula para calcular el área del rectángulo, luego multiplicar el área obtenida por el precio del metro cuadrado.

3. Ejecutamos el plan



- Reemplazamos los valores en la fórmula y resolvemos:
 $a = (b \times a)$
 $a = (5 \times 8)$
 $a = 40$
- Hallamos el costo del terreno multiplicando el área por el precio
 $40 \times 125 = 5\ 000$

4. Miramos hacia atrás



- El usuario deberá pagar \$5 000 por el terreno
- ¿Es correcta la solución encontrada?
Podemos realizar una comprobación para determinar si el resultado de la multiplicación es exacto:

$$40 \times 125 = 5\ 000$$



SUCESIONES DE SUMAS, $+$ RESTAS, MULTIPLICACIONES \times Y DIVISIONES \div

INFORMACIÓN BÁSICA

Para resolver este tipo de problema, debemos dar respuesta a situaciones en las que exista una cadena o secuencia de números donde unos de otros aumentan o disminuyen en igual proporción formando un patrón. Para resolver problemas con sucesiones, es primordial identificar el patrón que está siguiendo la secuencia, así, podemos distinguir algunos tipos de sucesiones:

- Sucesiones crecientes: cuando el patrón de la secuencia es una suma.
- Sucesiones decrecientes: cuando el patrón de la secuencia es una resta.
- Sucesiones geométricas: cuando el patrón de la secuencia es una multiplicación o división
- Sucesiones mixtas: involucran dos o más patrones dentro de una misma secuencia

PROBLEMA RESUELTO

Llegó la época de cosecha de un sembrío de maíz. El primer día se recolectó un saco, el segundo día 5, el cuarto día 13, el quinto 17 sacos y el último día 21. ¿Cuántos sacos se recolectaron en el tercer día de cosecha?

Apliquemos el método de Polya:

1. Comprendamos el problema



- ¿Con el paso de los días los sacos aumentan o disminuyen?
aumentan

- ¿Qué datos se distinguen?

día 1: 1 saco
día 2: 5 sacos
día 4: 13 sacos
día 5: 17 sacos
día 6: 21 sacos

- ¿Puedo identificar la secuencia?
Sí/No

2. Trazamos un plan



- ¿Qué estrategia se puede emplear?
Restar dos veces dos números consecutivos diferentes para identificar la secuencia

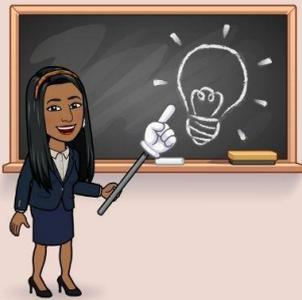
- Escribir la secuencia con el valor faltante

1, 5, ..., 13, 17, 21

- ¿Qué operaciones/procedimientos se pueden realizar?

Resta y suma

3. Ejecutamos el plan



- día 6 menos día 5
 $21-17=4$
- día 5 menos día 4
 $17-13=4$
- Significa que los sacos aumentan en 4 unidades cada día. Ahora sumamos el día 2 más 4
 $5+4=9$

4. Miramos hacia atrás



- Se recolectaron 9 sacos en el tercer día de cosecha
- ¿Es correcta la solución encontrada?
Sí, porque se cumple la secuencia +4 en todos los casos:

día 1: 1 saco
día 2: $1+4=5$ sacos
día 3: $5+4=9$ sacos
día 4: $9+4=13$ sacos
día 5: $13+4=17$ sacos
día 6: $17+4=21$ sacos



PROPORCIONALIDAD (REGLA DE TRES SIMPLE)



INFORMACIÓN BÁSICA

- Se denomina proporcionalidad a la relación entre dos magnitudes.
- Esta relación puede expresarse de dos maneras: se habla de proporcionalidad directa cuando las magnitudes aumentan o disminuyen simultáneamente por ejemplo, si el valor de una magnitud aumenta en 5, el otro también lo hará; si uno disminuye en 20, el otro igual; por otro lado, la proporcionalidad inversa expresa lo contrario, es decir, mientras una cantidad aumenta, la otra disminuye, por ejemplo si dos estudiante demoran 10 minutos en barrer el aula, el doble de estudiantes demorarán la mitad (5 minutos) porque son más y lo harán con mayor rapidez.
- Los problemas matemáticos que incluyen el empleo de la regla de tres se usan para identificar el valor desconocido de una magnitud en relación a otros tres valores que son conocidos y mantienen relación de proporcionalidad. Lo importante a la hora de resolver este tipo de problemas es identificar el tipo de proporcionalidad existente entre las variables.

PROBLEMA RESUELTO

Para agasajar a los 35 niños del séptimo grado paralelo "A", se ha optado por prepararles un plato de comida, pagando en total \$105. Si todos los niños van a asistir acompañados de un representante ¿cuánto dinero se deberá pagar por los platos?

Apliquemos el método de Polya:

1. Comprendamos el problema



- ¿Qué datos se distinguen?
número de niños: 35
número de representantes: 35
costo de los platos de los niños: \$105
- ¿Qué otro dato se puede deducir?
número de asistentes= 70 (niños más representantes)
- ¿El número de personas aumentó o disminuyó?
aumentó
- ¿Qué tipo de proporcionalidad existe?
directa

2. Trazamos un plan



- ¿Qué estrategia se puede emplear?
 - Organizar los datos o magnitudes de forma vertical
 - Identificar el tipo de proporcionalidad
 - Despejar el valor desconocido x y resolver

3. Ejecutamos el plan



- -Organizar los datos magnitudes de forma vertical

# personas	Costo
35	105
70	x

- **Identificar el tipo de proporcionalidad**

Directa, porque si asisten más personas se debe pagar más dinero por los platos de comida.

- **Despejar el valor desconocido x**

$$x = \frac{105 \times 70}{35}$$

- **Resolver la ecuación**

$$\begin{aligned} x &= \frac{105 \times 70}{35} \\ &= \frac{7350}{35} \\ x &= 210 \end{aligned}$$

4. Miramos hacia atrás



- Se deberá pagar 210 por los platos.
- **¿Es correcta la solución encontrada?**

Sí, porque se cumple que la solución encontrada es el doble al precio que se va a pagar por los niños $2(105) = 210$



4

PONGAMOS A PRUEBA LO APRENDIDO



RESUELVE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS APLICANDO EL MÉTODO DE POLYA

a) En una bodega hay 34 sacos de maíz, si cada uno pesa 100 kg. ¿Cuántos kilogramos de maíz hay en la bodega?

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

b) Un hombre con una cortadora eléctrica corta en el bosque 350 eucaliptos, 250 balsas, 1,200 laureles, 360 palo de vaca y 150 ceibos. ¿Cuántos árboles cortó en total?

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

c) En la escuela se reparten juguetes por navidad por grado, de esta manera: en 1er grado 41 juguetes, en 2do tres más que en 1ro, en 3ro dos más que en segundo, en 4to tres más que en tercero, en 5to dos más que en cuarto y en 6to 54. ¿Cuántos juguetes se repartieron?

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

d) José debe empacar 943840 latas de mermeladas en 340 cajas iguales ¿Cuántas latas debe colocar en cada caja?

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

d) La granja de Pedrito tiene una extensión de 829880 m². Va a sembrar la cuarta parte con arroz ¿Cuántos metros cuadrados debe dedicar para sembrar arroz?

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

e) John tenía \$8,50. Gastó \$1,25 en dulces y le dio a sus dos amigos \$1,20 cada uno. ¿Cuánto dinero queda?

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

f) Un pastelero tiene 153 dulces de chocolate y 54 de vainilla. Si vende a \$ 4.50 cada uno. ¿Cuánto dinero obtendrá si consigue vender todos los dulces?

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





COMPRUEBA TUS RESPUESTAS



A continuación te autoevaluarás y designarás el valor de 1 punto por cada problema contestado correctamente y 0 puntos por los que no coinciden con la solución planteada. Aquí encontrarás las respuestas a los problemas propuestos, verifica que todos los pasos aplicados estén bien ejecutados y si tu respuesta coincide con el siguiente solucionario:

Solucionario	Puntos obtenidos
En la bodega hay 3400 kilogramos de maíz.	
El hombre cortó 2 310 árboles en total	
Se repartieron 285 juguetes	
Se deben colocar 2776 latas en cada caja	
Debe dedicarse 207470 m ² para sembrar arroz.	
Queda \$4,85	
Si consigue vender todos los dulces obtendrá \$931,50	
Total:	

AUTOEVALUACIÓN

Marque con una X la opción más acorde a su realidad , al momento de resolver problemas matemáticos con total sinceridad. Considere la siguiente escala:

Cualitativa	Cuantitativa
A = Muy satisfactorio	5
B = Satisfactorio	4
C = Aceptable	3
D = Poco satisfactorio	2
E = Insatisfactorio	1

Aspectos a evaluar	A	B	C	D	E
Entiendo el problema: Indico e interpreto con claridad todos los datos que me ofrece el problema, determino la incógnita y comprendo el problema en su totalidad.					
Configuro un plan: Empleo estrategias para clarificar los datos encontrados. Busco el método más eficiente y apropiado para resolver el problema e identifico los pasos a seguir para ello.					
Ejecuto el plan: Ejecuto el proceso y las operaciones adecuadas al problema según el método seleccionado					
Miro hacia atrás: Siempre valido los resultados obtenidos para asegurarme de haber obtenido una respuesta correcta.					

