UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

"MÉTODO PÓLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

(Estudio realizado con estudiantes de quinto primaria, sección "A", de la Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno Emilio Villatoro López", municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango, Guatemala)".

TESIS DE GRADO

SILVIA BRENDY ESCALANTE MARTINEZ
CARNET 21590-12

QUETZALTENANGO, ENERO DE 2015
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

FACULTAD DE HUMANIDADES

LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

"MÉTODO PÓLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

(Estudio realizado con estudiantes de quinto primaria, sección "A", de la Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno Emilio Villatoro López", municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango, Guatemala)".

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

POR

SILVIA BRENDY ESCALANTE MARTINEZ

PREVIO A CONFERÍRSELE

TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

QUETZALTENANGO, ENERO DE 2015

CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR:	P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA:	DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN:	DR. CARLOS RAFAEL CABARRÚS PELLECER, S. J.
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:	LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL:	LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

DECANA:	MGTR. MARIA HILDA CABALLEROS ALVARADO DE MAZARIEGOS
VICEDECANO:	MGTR. HOSY BENJAMER OROZCO
SECRETARIA:	MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY
DIRECTORA DE CARRERA:	MGTR. HILDA ELIZABETH DIAZ CASTILLO DE GODOY

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. JUAN CARLOS VÁSQUEZ GARCÍA

REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

LIC. MANFIELD FRANCISCO CASTAÑON DE LEON

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS:	P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.
SUBDIRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	P. JOSÉ MARÍA FERRERO MUÑIZ, S.J.
SUBDIRECTOR ACADÉMICO:	ING. JORGE DERIK LIMA PAR
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:	MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

Quetzaltenango 22 de octubre de 2014

Ingeniero
Jorge Derik Lima Par
Subdirector Académico
Campus de Quetzaltenango
Universidad Rafael Landivar

Estimado Ingeniero:

Por este medio me dirijo a usted, para informarle que según Oficio No: 001-2014-alur de fecha 26 septiembre de 2014, fui nombrado asesor de la tesis titulada ""MÉTODO POLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS", de la estudiante Silvia Brendy Escalante Martínez, con carné No. 2159012 inscrito en la carrera de LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y LA FÍSICA.

Merece la atención, hacer constar que el trabajo en mención está elaborado con responsabilidad, interés y diligencia, además, cumple con los requisitos de una investigación científica, se ajusta a la metodología señalada en el Campus. Por lo que doy aprobado el tema y ruego a usted sea nombrado un Comité de Tesis para su revisión.

Confiando el haber cumplido con el cargo honroso para el que se me asignó, sin otro particular, aprovecho la oportunidad, para suscribirme como su atento y seguro servidor.

Licenciado
Juan Carlos Vásquez García
PEDAGOGO
Colegiado 10,078

Universidad Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES
No. 05703-2015

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante SILVIA BRENDY ESCALANTE MARTINEZ, Carnet 21590-12 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 05103-2015 de fecha 27 de enero de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"MÉTODO PÓLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS (Estudio realizado con estudiantes de quinto primaria, sección "A", de la Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno Emilio Villatoro López", municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango, Guatemala)".

Previo a conferírsele título y grado académico de LICENCIADA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 28 días del mes de enero del año 2015.

Irene Ruiz Godoy.

Universidad Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala
Facultad de Humanidades
Secretaría de Facultad

MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY, SECRETARIA
HUMANIDADES
Universidad Rafael Landívar

Agradecimientos

A Dios: Todopoderoso y a la Santísima Virgen, por ser protectores en cada momento de mi vida ¡Gracias por permitirme ser quien soy! Gracias.

A mi Padre: Waldemir, por la confianza depositada en mí y por su gran apoyo incondicional. Mil Gracias.

A mi Esposo: Jorge Alfaro, por su amor, estímulo y apoyo. Gracias mi vida.

A mis Hermanos: Greidy, Darvin y Leider, por estar siempre conmigo en todo momento ayudándome y dándome todo su apoyo.

A mis Tíos: Fernando y Oracio por su apoyo incondicional y ayuda en todo momento. Mil gracias.

Al Licenciado: Juan Carlos y Licenciado Manfield por su ayuda y colaboración para el desarrollo de este trabajo.

A La Licenciada: Zélica por su apoyo y comprensión para la realización del trabajo.

A la Licenciada: Bessys Ruíz Por su apoyo, entusiasmo y ejemplo. Mil gracias.

A la Universidad
"Rafael Landivar"
y a mis profesores: Por sus enseñanzas brindadas durante toda la carrera.

Dedicatorias

A Dios: Todopoderoso y a la Santísima Virgen, por iluminarme con su luz divina, guiándome por el sendero del bien, gracias por estar siempre junto a mí ayudándome a alcanzar todas mis metas.

A mi Padre: Waldemir, porque usted con mucho esfuerzo, constancia y amor ha logrado sacarme adelante, gracias a usted, hoy soy lo que soy, más que mío es de usted este logro, hoy se lo dedico y agradezco desde lo más profundo de mi ser. Gracias por ser fuente de motivación en mi vida. Lo amo.

A mi Esposo: Jorge Alfaro, quien es fuente de mi inspiración de amor, comprensión, dulzura y apoyo, ha sido pilar fundamentalmente para el logro de esta meta, que este triunfo que obtengo te lo dedico mi vida. Te amo.

A mis Hermanos: Greidy, Darvin y Leider, quienes con su cariño y apoyo han sido pilares fundamentales para el logro de esta meta que este triunfo les sirva de ejemplo y estímulo. Los amo.

A mis Abuelos: Reginaldo y Catalina, que siempre apoyan y sé que están orgullosos de mí, este logro también es de ustedes. Se los dedico.

A mis Tíos: Fernando y Oracio y a todas aquellas personas que hicieron posible el logro de esta meta. Se los dedico.

A toda mi Familia: Gracias por apoyarme y confiar siempre en mí. Los quiero.

A mis Profesores: Especialmente Licenciada Bessys, Licenciado Juan Carlos y Licenciado Manfiel gracias por su apoyo, atención, comprensión, paciencia, orientación y colaboración. Los aprecio mucho.

Índice

		Pág.
I	**INTRODUCCIÓN**	**1**
1.1	Método Pólya	7
1.1.1	Origen	7
1.1.2	Etapas o clasificación del Método Pólya	7
1.1.3	Niveles de Aprendizaje	8
1.1.4	Los Cuatro Pilares de la Educación	10
1.2	Resolución de Problemas Matemáticos	12
1.2.1	Historia	14
1.2.2	Definición	14
1.2.3	Fases para resolver un problema	15
1.2.4	Clasificación de Problemas Matemáticos	16
1.2.5	Motivación en clase	17
1.2.6.	Ejemplos o Ejercitación	18
II	**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**	**19**
2.1	Objetivos	19
2.1.1	Objetivo General	19
2.1.2	Objetivos Específicos	20
2.2	Hipótesis	20
2.3.	Variables de estudio	20
2.4.	Definición de Variables	20
2.4.1	Definición Conceptual	20
2.4.2	Definición Operacional	21
2.5.	Alcances y límites	22
2.6	Aporte	23

III MÉTODO 24
3.1. Sujetos..... 24
3.2. Instrumento 24
3.3. Procedimientos 24
3.4. Tipo de investigación, diseño y metodología estadística..... 25

IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS 27

V DISCUSIÓN RESULTADOS..... 31

VI CONCLUSIONES 34

VII RECOMENDACIONES..... 36

VIII REFERENCIAS 37

IX ANEXOS 40

Resumen

Este trabajo de investigación fue realizado para con la finalidad de determinar los pasos que aplica el método pólya en la resolución de problemas matemáticos, llevado a cabo con estudiantes de quinto grado primaria de la Escuela Oficial Rural Mixta “Bruno Emilio Villatoro López” del municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango. Todo con el propósito de formar estudiantes con competencias cognitivas y que a la vez se adquieran capacidades constructivas e innovadoras.

Para esta investigación se utilizó la metodología cuantitativa de diseño cuasiexperimental, con una distribución probabilística, de manera que la muestra fue de 25 sujetos entre las edades de 9 a 11 años que cursaron quinto grado primaria.

Para resolver un ejercicio, el estudiante aplica procedimientos rutinarios para su resolución. Pero resolver problemas con este método el estudiante debe primero comprender luego reflexionar y ejecutar pasos originales que no había ensayado antes para la solución del problema, luego comprobar su respuesta.

Dicha investigación también se basó en procesos como la observación, luego se aplicó una pre-evaluación y luego una pos-evaluación, esto con la finalidad de comprobar la efectividad del método pólya aplicado a la resolución de problemas matemáticos. Con la aplicación de este método los estudiantes ahora trabajan analíticamente de forma racional; comparten ideas, criterios e intereses fomentando la unidad y el trabajo en equipo, también es un antecedente para futuros licenciados en matemática para que utilicen métodos que impliquen el uso de la comprensión, la formulación de un plan y llevarlo a la práctica.

I INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo guatemalteco, una de las materias de mayor índice de reprobación es la matemática; el desarrollo de ésta asignatura ha predominado un enfoque curricular academicista; las mayores dificultades para los estudiantes y las estudiantes es la resolución de problemas. Son capaces de resolver mecánicamente las operaciones fundamentales básicas (suma, resta, multiplicación y división), pero no saben cómo aplicarlas para la solución de un problema, ya que sólo se les ha enseñado a actuar de forma mecánica y repetitiva

La metodología empleada en matemática, es un elemento clave para el logro satisfactorio de aprendizajes en los estudiantes porque emplean una forma de pensamiento que les permite reconocer, plantear y resolver problemas. En éste estudio se busca determinar los procesos que desarrolla la aplicación del Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos y las ventajas de aplicar dicho método en los estudiantes de quinto grado primaria de la Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno Emilio Villatoro" del municipio de la Democracia, departamento de Huehuetenango, Guatemala C.A.

Al mismo tiempo, es necesario elaborar un manual de ejercicios sobre la resolución de problemas matemáticos a través del método pólya para erradicar la concepción de la matemática como una materia aburrida y difícil. Se debe tomar conciencia acerca de la problemática vivida en torno a este tema, pero también es necesario tomar las medidas necesarias para lograr el mejoramiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje matemático.

Rodríguez (2005)en el artículo Resolución de problemas matemáticos de la Orientación Curricular de Educación (ODEC) describe que los problemas en la enseñanza de la matemática, los estudiantes desean ser buenos resolutores de problemas, buenos pensadores, más concretos. Entonces para que los estudiantes sean capaces de resolver problemas matemáticos, cada uno de los objetivos matemáticos se debe tomar en cuenta diferentes opiniones referentes a la transferencia de los aprendizajes, aplicarlos a situaciones nuevas.

La idea de desarrollar expertos en resolución de problemas, en general está basada en la idea de que, con independencia de su complejidad y naturaleza; todos los problemas tengan una anatomía similar. Física, matemática, bioquímica y química; en todos se puede detectar un estado inicial que comprende lo dado en la situación problemática de partida y los recursos disponibles para enfrentarla. En la solución de un problema; se realizan ciertas acciones, actividades y ejercicios para demostrar los conocimientos obtenidos y los nuevos a aprender.

Herrera (2005) en el artículo resolución de problemas con operaciones básicas de la revista de educación (MEC) estableció: Aspectos epistemológicos y cognitivos en la resolución de problemas matemáticos bien y mal definidos.

El amplio consenso existente en torno a la importancia de la resolución de problemas en el aula matemática contrasta vivamente con la ausencia de acuerdo en relación con lo que ello significa la resolución de problemas en general.

Las tendencias curriculares más recientes para la enseñanza de la matemática es la necesidad de situar en primer plano, las capacidades de orden superior, es decir, las que están ligadas a la identificación y resolución de problemas al pensamiento crítico y al uso de estrategias metacognitivas.

La resolución de problemas como generadora de un proceso a través de quien aprende combina elementos del procedimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar soluciones a una situación nueva.

Calvo (2008)en el artículo La actitud del docente de la revista educativa titulada: Enseñanza eficaz de la Resolución de Problemas en Matemática, se describe que las dificultades de los estudiantes de sexto grado de educación primaria para la resolución de problemas matemáticos se adentra en un grupo de estudiantes que mostraron dificultad en esta área, los cuales han sido sujetos a lo largo de su educación. Se comentó también, que las dificultades para no resolver correctamente los problemas, no radican en el estudiante mismo, sino que entran otros aspectos

en juego, tales como la metodología empleada por el docente o la actitud que éste tenga hacia la materia.

Los estudiantes y las estudiantes deben ser introducidos deforma agradable con actividades que mantengan el interés en la materia y evite abstracciones que conllevan a la desmotivación ante la falta de comprensión de los diversos conceptos.

Fernández (2008) en el artículo La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas de la revista Educación Matemática se comenta que se analizan algunos aspectos que ha tenido el desarrollo de la resolución de problemas en la educación matemática y algunas de las acciones cruciales que conducen a su solución.

Los estudiantes cuando se enfrentaron a un conjunto de problemas o tareas que involucraron diferentes métodos de solución en un escenario de instrucción basado en resolución de problemas, tales estudiantes trabajaron en pequeños grupos, presentaron y defendieron sus ideas frente al grupo completo y revisaron sus intentos de solución como resultado de críticas y opiniones que se dieron durante sus presentaciones y discusiones en clase. En este contexto, los estudiantes exhibieron diferentes niveles de entendimiento que les permitieron ir comprendiendo las ideas fundamentales asociadas con la solución y, finalmente, resolvieron las tareas.

Cardona (2008) en su estudio de tipo cuasi-experimental cuyo objetivo fue diseñar estrategias a partir del Método Pólya para facilitar la resolución de problemas matemáticos. Realizó una evaluación con problemas y planteamientos matemáticos, que consistió en desafíos a enfrentar; algunos complicados, difíciles, imposibles de resolver, otros fueron más simples. Pero lo mejor es cuando se encuentra la solución. Con una muestra de 50 estudiantes con características lógicas, analíticas y reflexivas; la cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo Probabilístico en donde concluyó que un gran problema significa un gran descubrimiento, pero hay una partícula de descubrimiento en la solución de cualquier problema. Donde su principal recomendación fue mejorar la comprensión lectora en la resolución de problemas matemáticos.

López (2008) en su estudio de tipo correccional cuyo objetivo fue facilitar la resolución de problemas relacionadas con áreas de figuras planas. Realizó un diagnóstico sobre la manera en que el contenido matemático aparece en el contexto educativo, que consistió en la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento lógico.

Con una muestra de 35 estudiantes de tercer año de la disciplina matemática con características de habilidad para generar nuevas ideas y solucionar todo tipo de problemas y desafíos. La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo Probabilístico. En donde concluyó que los docentes requieren de la orientación en el diseño y escogencia de estrategias pedagógicas para mejorar la comprensión lectora en la resolución de problemas matemáticos. Donde su principal recomendación fue orientar a los docentes a la aplicación de estrategias que favorezcan la resolución de problemas matemáticos, herramientas que mejoren la actitud hacia la matemática y por ende hacia el aprendizaje de la misma.

Silva (2009) en su estudio de tipo explicativo cuyo objetivo fue Identificar los avances individuales en la resolución de problemas, así como las estrategias utilizadas; ubicadas en el contexto de la importancia que ha cobrado el tema de la enseñanza y el aprendizaje de esta área en la esfera educativa. Realizó un cuestionario que consistió en un ambiente de colaboración, donde el investigador intervenía al plantear preguntas y proporcionar sugerencias a los estudiantes.

Con una muestra de de 57 estudiantes con características de un sujeto activo que construye conocimientos y con ellos organiza el mundo. La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo no probabilística. En dónde concluyó que el papel activo del sujeto cognoscente es respecto llegar a conocer y descubrir un mundo fuera de la mente del conocedor. Dónde su principal recomendación fue que los sujetos se presenten inmersos en un problema y no en un ejercicio. De hecho un desequilibrio en las estructuras mentales del estudiante, que en su afán de equilibrarlas se produzca la construcción del conocimiento.

Morales (2009) en el artículo El método pólya de la revista educativa titulada: Resolución de problemas matemáticos de adición y sustracción se describe que el desarrollo de destrezas y el

apoyo integral en los estudiantes es importante para llegar a tomar decisiones al generalizar y resolver de la misma forma problemas semejantes en el futuro. Por ende es necesario que siga el método más apropiado a su problema, lo que equivale a decir que debe seguir el camino que lo conduzca a su objetivo. Esta metodología es muy común en muchos profesores de matemática.

La investigación se sitúa en la formación inicial de profesores de Matemáticas durante el desarrollo de la asignatura: Prácticas de Enseñanza, que se imparte Universidad de Granada, que estudian la formación inicial de profesores de primaria con un contexto de formación generalista y de las referidas a formación permanente. Los sujetos se centran en interacción con la práctica docente, lo que influye en sus concepciones y creencias.

Espinoza (2009) en su estudio de tipo descriptivo cuyo objetivo fue aportar elementos que ayuden a la comprensión de la dinámica inherente a la resolución de problemas matemáticos. Realizó dos diarios escolares: El primero elaborado por los estudiantes, y otro que forma parte de la investigación que consistieron en algunos casos, los propósitos y los enfoques sobre lo que debe de saber un estudiante que egresa en este caso, del nivel de educación primaria.

Con una muestra de 35 estudiantes de sexto primaria con características como lectura de comprensiva, reflexión y utilización de procesos matemáticos, aplicación de operaciones como la suma, resta, multiplicación y división, aprendizaje cooperativo y otros. La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo probabilístico.

En donde concluyó que las matemáticas cimentan su enseñanza a partir del manejo de problemas, los cuales por su misma dinámica provocan un despliegue de posibilidades para resolverlos. Donde su principal recomendación fue llevar a las aulas una matemática que permita construir los conocimientos a través de actividades que susciten su interés y hagan involucrarse, y mantener la atención hasta encontrar la solución de un problema.

Sancho (2011) en su estudio de tipo descriptivo cuyo objetivo fue promover actividades estratégicas bajo el método pólya planteadas por el docente y estrategias de aprendizaje con del desarrollo de problemas. Realizó una evaluación de resolución de problemas. Con una muestra de

70 estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Primaria de Jorata, Provincia de Huancané Distrito de Huancané departamento de Puno, Perú.

Con características con dificultad especialmente aguda que se enfrentan a una nueva forma de razonar. La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo probabilístico. En donde concluyó que las estrategias más efectivas para estimular el pensamiento dependen del nivel de la transferencia de aprendizaje que se logre. Donde su principal recomendación fue realizar actividades que destacan recordar lo memorizado. Canciones, rompecabezas, juegos sencillos, acrósticos y otros auxiliares útiles para recordar.

Bueno (2012) en su estudio de tipo descriptivo -exploratorio cuyo objetivo fue mejorar la interpretación y solución de ejercicios o problemas matemáticos en los estudiantes, y de qué manera se puede innovar y enriquecer los resultados de la experiencia. Realizó un diagnóstico conformado por 4 ítems, que consistió en preguntas abiertas y también ejercicios o problemas a solucionar.

Con una muestra dividido en dos grupos: El A con 47 estudiantes y el B con 48; con edades comprendidas entre los 10 y 11 años. Con características en su mayoría proceden directamente a realizar cálculos con los números que aparecen en el enunciado, utilizando estrategias de procesamiento superficial que suelen conducir a error. La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo no probabilístico.

En donde concluyó que, éste método de enseñanza se valida como un procedimiento adecuado, pertinente y eficaz para contribuir en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Donde su principal recomendación fue la suma importancia el rol del docente, un rol orientador en el proceso de enseñanza de los estudiantes.

Moreno (2012) en su estudio de tipo cuasi experimental cuyo objetivo fue desarrollar una forma de pensamiento que les permita expresar matemáticamente situaciones que se presentan en diversos entornos socioculturales, así como utilizar técnicas adecuadas para reconocer, plantear y resolver problemas.

Realizó una evaluación de resolución de ecuaciones, que consistió en una serie de pasos, que van dando cuenta de lo que está pasando con el problema planteado, donde cada paso es un planteamiento lógico de una nueva ecuación. Con una muestra de 278 estudiantes inscritos en primer grado y 94 en segundo grado con características positivas hacia el estudio de esta disciplina y de colaboración, tanto en el ámbito social y cultural en que se desempeñen como en otros diferentes.

La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo probabilístico. En donde concluyó que un aprendizaje significativo no puede reducirse a la memorización de hechos, definiciones y teoremas, ni tampoco a la aplicación mecánica de ciertas técnicas y procedimientos. Donde su principal recomendación fue producir un cambio educativo en la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje en el planteamiento y resolución de ecuaciones.

1.1 Método Pólya

1.1.1. Origen

Miller (2006) comenta que el 13 de diciembre de 1887 en Hungría nació un científico-matemático llamado George Pólya. Estudió en la Universidad de Budapest; donde abordó temas de probabilidad. Luego en 1940 llegó a la Universidad de Brown en E.U.A. y pasó a la Universidad de Stanford en 1942 como maestro. Elaboró tres libros y más de 256 documentos, donde indicaba que para entender algo se tiene que comprender el problema.

George Pólya investigó muchos enfoques, propuestas y teorías; su teoría más importante fue la Combinatoria. El interés en el proceso del descubrimiento y los resultados matemáticos llegaron en él, despertar el interés en su obra más importe la resolución de problemas. Se enfatizaba en el proceso de descubrimiento más que desarrollar ejercicios sistematizados.

Pólya después de tanto estudio matemático murió en 1985 a la edad de 97 años; enriqueció la matemática con un importante legado en la enseñanza en el área para resolver problemas, dejando diez mandamientos para los profesores de matemática:

- Interés en la materia.
- Conocimiento de la materia.
- Observar las expectativas y dificultades de los estudiantes.
- Descubrir e investigar.
- Promover actitudes mentales y el hábito del trabajo metódico.
- Permitir aprender a conjeturar.
- Permitir aprender a comprobar.
- Advertir que los rasgos del problema que tiene a la mano pueden ser útiles en la solución de problemas futuros.
- No mostrar todo el secreto a la primera: dejar que los estudiantes hagan las conjeturas antes.
- Sugerir; no obligar que lo traguen a la fuerza.

"La matemática es en muchos sentidos la más elaborada y compleja de las ciencias. Es el Gran Diccionario Enciclopédico, una escala para lo místico así como el pensamiento racional en el ascenso intelectual del hombre. Una de las mejores herramientas para las demás disciplinas científicas" (Mejías 2006, p.17)

1.1.2. Etapas o clasificación del Método Pólya

"Pese a los años que han pasado desde la creación del método propuesto por Pólya, hoy día aún se considera como referente de alto interés acerca de la resolución de problemas. Las cuatro fases que componen el ciclo de programación concuerdan con los pasos descritos por Pólya para resolver problemas matemáticos" (López 2010, p.6)

Macario (2006) describe que este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos. Para resolver un ejercicio, se aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para

resolver un problema, se hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que se ejecute pasos originales antes para dar la respuesta.

Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio. Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución, para un niño pequeño puede ser un problema encontrar cuánto es 3 + 2. O bien, para niños de los primeros grados de primaria responder a la pregunta ¿Cómo repartes 96 lápices entre 16 niños de modo que a cada uno le toque la misma cantidad? le plantea un problema, mientras que esta pregunta sólo sugiere un ejercicio rutinario.

Al percibir la realidad de lo difícil que era la resolución de problemas George pólya contribuye con cuatro fases o pasos, los cuales se describen a continuación:

-Entender el problema

Este primer paso trata de imaginarse el lugar, las personas, los datos, el problema. Para eso, hay que leer bien, replantear el problema con sus propias palabras, reconocer la información que proporciona, hacer gráficos, tablas. A veces se tiene que leer más de una vez.

- Diseñar un plan

En esta etapa se plantean las estrategias posibles para resolver el problema y seleccionar la más adecuada.

- Ejecutar el plan

Ya se tiene el plan seleccionado, así que se aplica. Se Resuelve el problema, monitorear todo el proceso de solución.

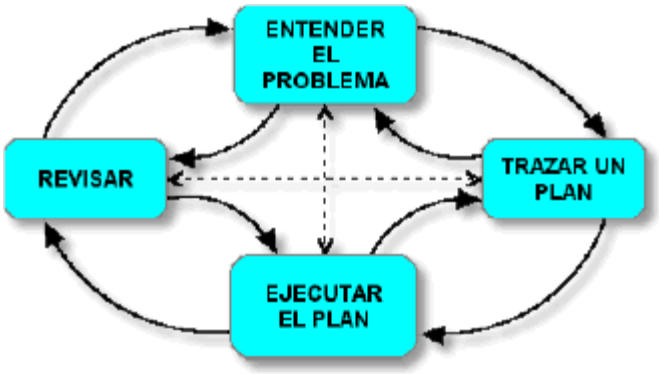
- Examinar la solución

Luego de resolver el problema, revisar el proceso seguido. Cerciorarse si la solución es correcta, si es lógica y si es necesario, analizar otros caminos de solución.

Borragán (2006) comenta que según Pólya, en la solución de un problema los estudiantes aplican las cuatro operaciones mentales de manera flexible; esto quiere decir; que éstos pasos no se trabajan necesariamente en una secuencia lineal.

Gráfica 1

Operaciones mentales plantadas por Pólya



Chavez, G (2003) *Método pólya.* El pensamiento del Estratega. México; Plaza y Valdés, S.A. de C.V.

A pesar de que los estudios de George Pólya no son teóricos ni sistemáticos sino más bien a través de observaciones, uso de estrategias y reglas lógicas plausibles y generalizadas que guían la solución de problemas.

1.1. 3. Niveles de Aprendizaje

Díaz (2005) comenta que no hay dos alumnos que piensen exactamente igual, es un reto para el maestro al momento de enseñar, ya que no todos aprenden al mismo tiempo y de la misma manera. Es por eso, que a medida que se aprende, se obtienen diferentes niveles de aprendizaje. A continuación se describen cada uno de ellos:

-Nivel de conocimiento; es cuando los estudiantes recuerdan la información, las ideas y los principios de una manera muy similar a la que se enseña.

-Nivel de comprensión; en este nivel, los estudiantes comprenden el significado del material y la información al punto que pueden repetirla con sus propias palabras.

-Nivel de aplicación; es cuando los estudiantes puede aplicar los principios aprendidos y solucionar problemas con poca dirección.

-Nivel de análisis; en éste nivel, los estudiantes pueden pensar con lógica y pueden razonar de manera, tanto inductiva como deductivamente.

-Nivel de síntesis; es donde los estudiantes demuestran la capacidad de aplicar los principios aprendidos a nuevas ideas. Así como los inventores aplican los conocimientos científicos a nuevos productos.

-Nivel de evaluación; es aquel en que los estudiantes aprender a distinguir entre lo bueno y lo mejor.

En todo proceso educativo, el hecho de aprender significativamente da a conocer las diferentes formas o maneras de adquirir conocimientos.

Gráfica 2

Niveles de Aprendizaje

Ischinger,B (2006) *Los seis niveles de pensamiento.* Pisa; competencias científicas para el mundo de mañana. Santillana.

1.1.4 Los Cuatro Pilares de la Educación

Morillas (2006) expone que la sociedad actual se encuentra en un momento histórico excepcional y trascendente para emprender y concretar un cambio educativo que emerja para la formación de las actuales y futuras generaciones en el marco de una cultura de paz, que les permita convivir en forma pacífica, tolerante y democrática; a la vez que los prepare para contribuir y disfrutar del progreso económico y del bienestar social.

Se debe formar las futuras generaciones con valores, actitudes y competencias de una ciudadanía responsable y solidaria, que tenga una clara identidad cultural que sea capaz de convivir democrática y pacíficamente en un país de crisol de razas, así como, para el mundo.

La enseñanza tienen como fin primordial ayudar a crear y potenciar conocimientos lo cual se estructura en cuatro pilares para esa tarea:

-Aprender a aprender; se basa en la comprensión del contexto como medio y finalidad del dominio del saber (autoaprendizaje).

-Aprender hacer; se basa en el dominio cognitivo y ejecutable del saber (práctica o experiencia).

-Aprender a convivir; aceptar la diversidad humana y contribuir a la equidad e igualdad en la semejanza.

-Aprender a ser; desarrollo global como persona, cuerpo y mente, creación de un pensamiento autocrítico y autónomo.

La educación debe basarse en éstos cuatro pilares porque son las bases de las competencias del futuro, no sólo implican conocimientos sino también implican un desarrollo personal del estudiante para enfrentarse a la realidad que invade.

Paymal (2012) explica que los cuatro pilares educativos son un tesoro en la educación donde la tarea más grande es transmitir conocimientos de forma eficaz y masiva, porque los conocimientos son la base de las competencias.

La educación es desarrollo humano, remedio milagroso, es la generación del cambio, es la mezcla de los cuatro pilares educativos. Actualmente se convive en un cambio, un cambio tan profundo en lo económico, en lo político, en lo cultural y en lo social que se produce culturalmente por una cierta ruptura con el pasado. Donde el pasado aparece como una línea difícil de recuperar;

todo es nuevo, estamos con nuevas tecnologías que modifican hasta la manera de conocer, de pensar, la manera de trabajar.

Pero todo esto coloca a la educación ante una situación realmente triste, porque la educación transmite el pasado desde el patrimonio cultural y preparación de un futuro del cual se tiene cierta perspectiva.

Cada ente educativo debe estar anuente al cambio, porque todo se convierte en una preparación simultánea. Se debe tener suficiente fundamento en las nuevos pilares de la educación como un relevante aporte hacia el ascenso de la calidad de la educación en el aula, la escuela y la comunidad, de manera especial en la transversalización del aprendizaje, de llegar a despertar el ser de la consciencia superior y en el despertar la socialización de la convivencia ética.

Sin embargo, aún el profesional de la docencia que se ocupa del oficio pedagógico, se preocupa de manera obsesiva por el aprender a conocer, y se desequilibra el soporte pedagógico del ejercicio de la enseñanza y del aprendizaje en los otros pilares.

1.2. Resolución de Problemas Matemáticos

1.2.1 Historia

Pérez (2006) describe que los egipcios a lo largo de toda la historia eran puntales en cobrar ciertos impuestos a cada agricultor de acuerdo al área laborada en dicho plano o tierra. Esto significaba que cada faraón tenía que calcular con frecuencia ciertos porciones de tierra, y para dar solución a problemas prácticos surgieron las primeras formulas matemáticas.

La Historia de la resolución de problemas de matemática está vinculada a la historia de la matemática. Puede hacerse esta afirmación desde cuatro puntos de vista:

-Algunos problemas están en el origen del desarrollo de las Matemáticas; desde el comienzo de la historia, la especie humana ha luchado por comprender las leyes fundamentales del mundo físico. Todas las sociedades del mundo durante miles de años descubrieron que existía una disciplina que les permitía acceder más que las demás a ciertos entendimientos sobre la realidad subyacente del mundo físico.

- La resolución de ciertos problemas ha motivado la aparición de nuevas ramas de las Matemáticas; se basa en las normas, lenguajes con que fue escrito el universo desde el despertar hasta los temas más sofisticados de la realidad.

- Otros problemas han provocado rupturas epistemológicas; deslumbrantes descubrimientos que lograron comprender los patrones y secuencias naturales.

- Hay problemas que han abierto crisis en los fundamentos de las Matemáticas; los conceptos, el espacio y la cantidad; comprender la matemática hace la diferencia entre la vida y la muerte.

En algún momento el hombre empezó a idear que podía contar, medir, relacionar y ordenar el mundo que lo rodeaba; con todo esto se despierta el interés en resolver problemas matemáticos por más de 500 años atrás.

1.2.2 Definición

Taha (2007) menciona que el término resolución de problemas ha servido como un paraguas bajo el cual se realizan radicalmente diferentes tipos de investigación. Un problema de matemáticas es una situación real o ficticia que puede tener interés por sí misma, al margen del contexto, que involucra cierto grado de incertidumbre, implícito en lo que se conoce como las preguntas del problema o la información desconocida, cuya clarificación requiere la actividad mental y se manifiesta en un sujeto, al que llaman resolutor.

Muchas veces encontrar la meta de un problema matemático se considera muy difícil de resolver al no tener clara la respuesta solicitada o el camino que conduce a ella. Esto deriva confusión a errores y rechazo hacia otras actividades. La aplicación de una simple estrategia y el dominio de algunos conceptos numéricos básicos multiplican espectacularmente las posibilidades de éxito.

1.2.3 Fases para resolver un problema

Guzmán (2012) comenta que antes de lanzarse a buscar soluciones y aplicarlas para intentar resolver el problema, hay que analizar detenidamente las causas colaterales, efectos que no son

detectables a primera vista las cuales se llaman fases o procesos; las cuales se describen a continuación:

-Fase comprensiva y abordaje del problema, se comenzará por el estudio cualitativo de la situación, no por la búsqueda inmediata de fórmulas. Es el momento de considerar cuál es el interés de la situación planteada, esclareciendo el propósito del trabajo para que éste sea realmente un proyecto personal.

-Fase búsqueda de estrategias, se evitará el puro ensayo y error. La riqueza de posibilidades dependerá de la experiencia en el uso de estrategias.

-Fase de actuación según el plan adoptado, cada operación debería ir acompañada de una explicación de lo que se hace y para qué se hace. Ello ayuda a comprender el problema, a repasar el camino, de principio a fin y a la valoración externa.

-Fase de revisiones decisiva para que se produzca un aprendizaje duradero.

1.2.4 Clasificación de Problemas Matemáticos

Cliford (2010) menciona que los procedimientos que los estudiantes ponen en juego frente a un problema están ligados a la interpretación que ellos hacen de la situación. Con un mismo cálculo se pueden resolver problemas aritméticos de diferente complejidad.

Para el estudiante, en cada caso se debe establecer relaciones distintas, para la resolución de problemas matemáticos. El desarrollo de estas actividades puede plantearse a partir de diferentes alternativas o caminos en las que se ha considerado aportaciones. A continuación se presentan las clases de problemas más usados en matemática:

-Problema de reconocimiento

Con este ejercicio se pretende resolver, reconocer o recordar un factor específico, una definición o una proposición de un teorema.

-Problema de algorítmicos o de repetición

Son ejercicios que pueden ser resueltos con un proceso algorítmico, a menudo un algoritmo numérico.

-Problemas de traducción simple o compleja

Son problemas formulados en un contexto concreto y cuya resolución supone una traducción del enunciado, oral o escrito, a una expresión matemática.

-Problemas de procesos

Son problemas que se diferencian de los anteriores,, dándose la posibilidad de conjeturar varios caminos para encontrar la solución.

-Problemas sobre situaciones reales

Se trata de plantear actividades lo más cercana posible a situaciones reales que requieran el uso de habilidades, conceptos y procesos matemáticos.

-Problemas de puzles

Son problemas en los que se pretende mostrar el potencial recreativo posiblemente no suponga su solución necesariamente matemático pero pueden resolverse mediante una chispa o una idea feliz.

-Problemas de historias matemáticas

Frecuentemente se puede observar en librerías libros de cuentos, novelas entre los que se encuentran son algunas propuestas o planteamientos que requieren de un esfuerzo que impliquen algún concepto matemático.

El tipo de número involucrado y el lugar de la incógnita son elementos del problema, que para los estudiantes cambian en nivel de dificultad al momento de resolver cualquier problema matemático.

Presentar múltiples situaciones para resolver y reflexionar acerca de diversidad de significados facilitará la comprensión de los alcances o límites de cada operación o problema matemático presentado.

1.2.5 Motivación en clase

Thorne (2008) comenta que el término motivación se deriva del latín motivus que significan motivo. Cuando un estudiante quiere aprender algo, lo logra con mayor facilidad que cuando no quiere o permanece indiferente. En el aprendizaje, la motivación depende inicialmente de las necesidades y los impulsos del individuo, puesto que estos elementos originan la voluntad de aprender en general y concentran la voluntad.

La motivación en clase es una tarea de suma importancia en la labor docente; varios estudios han demostrado que existe una estrecha relación entre la motivación y el aprendizaje. La motivación es la acción a despertar, mantener la atención y regular el patrón de actividad o la producción de uno o más efectos.

Casi todos los estudiantes ingresan distraídos al aula y éste es un momento difícil para el profesor que deberá emplear la mejor estrategia para solucionar esta situación. Si el aula no tiene un ambiente apropiado lamentablemente no se obtendrá la meta que se ha propuesto.

La motivación trata por lo tanto de esos determinantes que hacen que el sujeto se comporte de una determinada manera teniendo en sí mismo el principio de su propio movimiento.

1.2.6. Ejemplos o Ejercitación

Esteban (2007) describe que en matemática existen números, signos, letras y gráficos, cosas y más cosas que a veces es difícil enfrentarse a un problema matemático. Es tarea individual hacer de ello algo más divertido. Se deja de ser estudiante frente a un cuaderno para convertirse en espías para resolver un problema.

Algunos problemas matemáticos o ejercicios prácticos de matemática, el cual se muestra a continuación:

- Para preparar un flan para siete personas, Jimena usa una receta para 4 personas, en la que los ingredientes son: 8 huevos, ¼ kg de azúcar, ½ litro de leche. ¿Qué cantidades de ingredientes debe utilizar?

II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Interesante tomar en consideración la forma en que los niños y niñas del nivel primario resuelven un problema matemático. Se sabe que esto no es fácil, los profesores, suelen estar convencidos de que explicar es sinónimo de enseñar y que enseñar lo es de aprender. Ni lo uno ni lo otro; es más, suele ser bastante común en matemática, explicar con la intención de enseñar, y que muchos no aprendan nada con sentido.

Una de las manifestaciones más evidentes del problema, radica en el hecho intentar olvidar esa vieja creencia de que todo hay que explicarlo, se debe tener la suficiente paciencia pedagógica para dejar que sean los estudiantes quienes resuelvan un problema matemático, y lo conviertan en un conocimiento útil y funcional, pleno de sentido y significado y que sirve para resolver distintos tipos de problemas en diferentes contextos educativos. Claves del trabajo del Saber aprender a aprender en la actividad diaria en el aula o los elementos identificativos del método pólya aplicado a la resolución de problemas matemáticos.

Debe tenerse en cuenta los diferentes procesos, ritmos y estilos de aprendizaje, y posibilitando diferentes niveles de logro de resolución de problemas. Así mismo, deben favorecer y crear un clima entre el método adecuado a resolver problemas que le ayudarán en su vida cotidiana. Eh ahí el sentido comprensión; análisis, razonamiento y síntesis; claves en proceso de aprendizaje de cada estudiante. Por esa razón se consideró necesario determinar lo siguiente:

¿Cuáles son los procesos que el método pólya aplica en la resolución de problemas matemáticos?

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo General

-Determinar los procesos que aplica el Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado primaria de la Escuela Oficial Rural Mixta “Bruno Emilio Villatoro” del municipio de la Democracia, departamento de Huehuetenango, Guatemala C.A.

2.1.2. Objetivos Específicos

- ✓ Establecer los procesos para aplicar el método pólya en la resolución de problemas matemáticos.

- ✓ Identificar los pasos que cada proceso utiliza en la aplicación del método pólya para la resolución de problemas matemáticos.

- ✓ Elaborar un manual de estrategias sobre resolución de problemas matemáticos a través del método pólya.

2.2. Hipótesis

Ho. El método pólya se aplica en la resolución de problemas matemáticos.
Ha. El método pólya no se aplica en la resolución de problemas matemáticos.

2.3. Variables de estudio

- ✓ Método Pólya
- ✓ Resolución de problemas matemáticos

2.4. Definición de Variables

2.4.1. Definición Conceptual

- ✓ **Método Pólya**

Ibarra (2006) define que el método pólya es un método general basado en cuatro sencillos pasos; entender el problema, configurar el plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás.

- ✓ **Resolución del Problema**

Trigo (2007) define que la resolución de problemas es la fase que supone la conclusión de un proceso más amplio que tiene como pasos previos la identificación del problema y su modelado. La resolución de problemas reside principalmente en dos áreas: la resolución de problemas matemáticos y la resolución de problemas personales, en los que se presenta algún tipo de obstáculo a su resolución.

2.4.2. Definición Operacional

Variable	**Indicadores**	**Instrumento**	**Quién responde**	**Valoración**	**Tipo de medida**
Variable No.1 Método Pólya	-Necesidades -Intereses -Conocimientos -Enfoques -Niveles de aprendizaje -Saber Ser -Saber Hacer -Aprender a aprender -Aprender a convivir.	-Diagnóstico	Estudiante		-Cualitativo
Variable No.2 Resolución de Problemas Matemáticos	-Lógica -Razonamiento -Problemas -Ejercitación -Motivación -Estímulo	-Pre prueba –Post prueba -Prueba objetiva	Estudiante	100 puntos	Cuantitativo

2.5. Alcances y límites

La intervención se orienta a la aplicación del método adecuado para llegar a la resolución de problemas matemáticos, involucrado algunos de los miembros o integrantes del proceso educativo; profesores y estudiantes.

- ✓ **Ámbito Personal:** Aplicado a los estudiantes de quinto grado sección "A", nivel primario, comprendido entre 9 a 11 años.
- ✓ **Ámbito Institucional:** Establecimiento educativo del sector oficial que ofrece el nivel primario.
- ✓ **Ámbito Geográfico:** Municipio La Democracia; departamento de Huehuetenango; localizado a los 85 Km de la cabecera departamental de Huehuetenango, limita al norte con Santa Ana Huista y San Antonio Huista, al sur con La Libertad, al este con San Pedro Necta y al oeste con Chiapas, México.

- ✓ **Ámbito Temporal :**Cuarto bimestre del ciclo escolar 2014.

- ✓ **Ámbito Temático:** Los ejes temáticos de esta investigación son: Método Pólya y Resolución de problemas matemáticos.

Como en toda investigación siempre se encuentran barreras que limitan la recopilación rápida de información, dentro se mencionan: Que los trabajos en grupo en matemática como una estrategia de trabajo es una limitante, dado que; uno o dos estudiantes trabajan y los demás solo copian, por otra es una fortaleza porque se comparten ideas, criterios, intereses y se fomenta la unidad y el trabajo en equipo.

En la resolución de un problema, no hay un solo camino para obtener el resultado esperado, pero si hay métodos que dan pistas para resolver correctamente un problema matemático. Es difícil enseñar pero no imposible.

2.6 Aporte

Existen muchas formas de alcanzar el éxito, pero la educación sin duda algunas constituye una de las mejores y la más segura de las alternativas de la amplia gama de formas de lograrlo.

Es necesario fomentar en el educando el hábito de pensar, de razonar, de analizar y de investigar. Para lograrlo se planificará un Taller "Me gustan las matemáticas" relacionado al método Pólya; dirigido a los docentes de Matemática del municipio La Democracia, para influir en el proceso enseñanza-aprendizaje, la necesidad de mejorar la resolución de problemas matemáticos que en la actualidad resulta difícil, deficiente y desorientada.

Es necesario aplicar el método pólya, readecuarlo al curso de matemática, actualizar contenidos, influir en el proceso enseñanza-aprendizaje. Todo esto llevaría a la resolución correcta de los problemas que a diario se presentan en el curso y en la vida diaria.

III MÉTODO

3.1. Sujetos

Estudiantes de quinto primaria comprendidos entre las edades de 9 a 11 años en la etapa de la niñez; de clase media, con rasgos culturales mayas y ladinos, procedentes de aldeas, cantones, caseríos y municipios circunvecinos del municipio de la Democracia, departamento de Huehuetenango, Guatemala, C.A. Algunos son bilingües. En total suman 25 sujetos; sobre los que se centra esta investigación son estudiantes que cursan el grado de quinto grado sección "A", nivel primario de la "Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno Emilio Villatoro López" del mismo municipio. Con ellos se estudió los procesos que favorecieron el método pólya en la resolución de problemas matemáticos para el desarrollo y construcción de conocimientos.

3.2. Instrumento

Para esta investigación, y con base en la necesidad de captar la mayor cantidad de información de los procesos que favorece el método pólya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la escuela mencionada anteriormente; se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos: La observación; en primer lugar, para detectar el tipo de estrategias que se utilizan en el salón de clases para la resolución de problemas matemáticos.

Posteriormente se aplicó una pre-prueba a los 25 estudiantes para conocer la percepción de ellos, respecto a su aprendizaje. Y por último se aplicó una encuesta a los estudiantes con el fin de medir el proceso de desarrollo del método pólya en la resolución de problemas matemáticos. Todo lo antes expuesto permitió obtener información cuantitativa de la investigación.

3.3. Procedimientos

En esta investigación se cubrieron las siguientes etapas:

- ✓ Elección del tema: Para iniciar con la investigación se tuvo a bien la elección del tema con mayor relevancia dentro de la rama de la matemática.
- ✓ Elaboración del sumario: se propusieron dos temas, del cual al final se tuvo una plenaria donde se eligió uno de los dos con mayor relevancia en la investigación.

- ✓ Elaboración del perfil de investigación: Después de haber obtenido información del tema elegido se elaboró un formato para dar a conocer por escrito, el nombre del tema, la pregunta de investigación, objetivo general y objetivos específicos, la justificación del tema, y el índice temático respectivo.
- ✓ Elaboración de antecedentes: Se elaboraron doce antecedentes, es decir la información recolectada del tema, las opiniones de los autores del tema. Contando con tesis, documentos, artículos y libros.
- ✓ Elaboración del marco teórico: Según las variables del tema, se empezó a recolectar información a través de libros y enciclopedias tomando como referencia el autor y el año de publicación de textos.
- ✓ Planteamiento del problema: Se presenta el tema, dando realce la importancia y relevancia del tema asignado en la investigación.
- ✓ Método: Con ello se expone los sujetos, el instrumento que se utilizará para la investigación.
- ✓ Referencias bibliográficas: Se describe las citas bibliográficas, es decir nombre de los libros, el autor del libro y año de publicación.
- ✓ Introducción: Se da a conocer el tema elegido, la importancia, su influencia en el proceso de aprendizaje y su aplicación a la actualidad.

3.4. Tipo de investigación, diseño y metodología estadística

La presente investigación es cuantitativa de acuerdo con Hernández, et al. (2010), este enfoque es un proceso secuencial y probatorio que usa la recolección de datos con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de aprendizaje.

Esta investigación presenta un diseño cuasiexprimental, Achaerandio (2010) indica que al efectuarla se manipula una o varias variables independientes en condiciones rigurosas de control, prediciendo lo que pasará en una o varias variables dependientes.

La metodología estadística que se utilizará: según Achaerandio (2010) es la tstudent relacionada a una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeña. El procedimiento obedece a 5 pasos esenciales:

Paso 1

Plantear hipótesis nula Ho e Hipótesis alternativa Ha.

Paso 2

Determinar del nivel de significancia (Rango de aceptación de hipótesis alternativa).

Paso 3

Evidencia muestral

$đ = \frac{\sum_1^n Di}{n}$

$So = \frac{\sqrt{\sum_1^n (Di - đ)\ 2}}{n-1}$

Paso 4

Se aplica la distribución t de student para calcular la probabilidad de error.

T= đ / S∘

Paso 5

En base a la probabilidad disponible se acepta o se rechaza la Hipótesis alternativa.

IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Evaluación Inicial	***Evaluación Intermedia***
Media	62.20	77.32
Varianza	193.60	40.22
Observaciones	26.00	26.00
Coeficiente de correlación de Pearson	0.73	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	25.00	
Estadístico t	-7.55	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.71	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	2.06	

Interpretación: Como el estadístico t = -7.55 es mayor que el valor crítico t (dos colas) = 2.06, estadísticamente se comprueba la efectividad del método Polya en la resolución de problemas matemáticos, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna $\mathbf{H_1}$, laque literalmente dice: El método pólya se aplica en la resolución de problemas matemáticos.

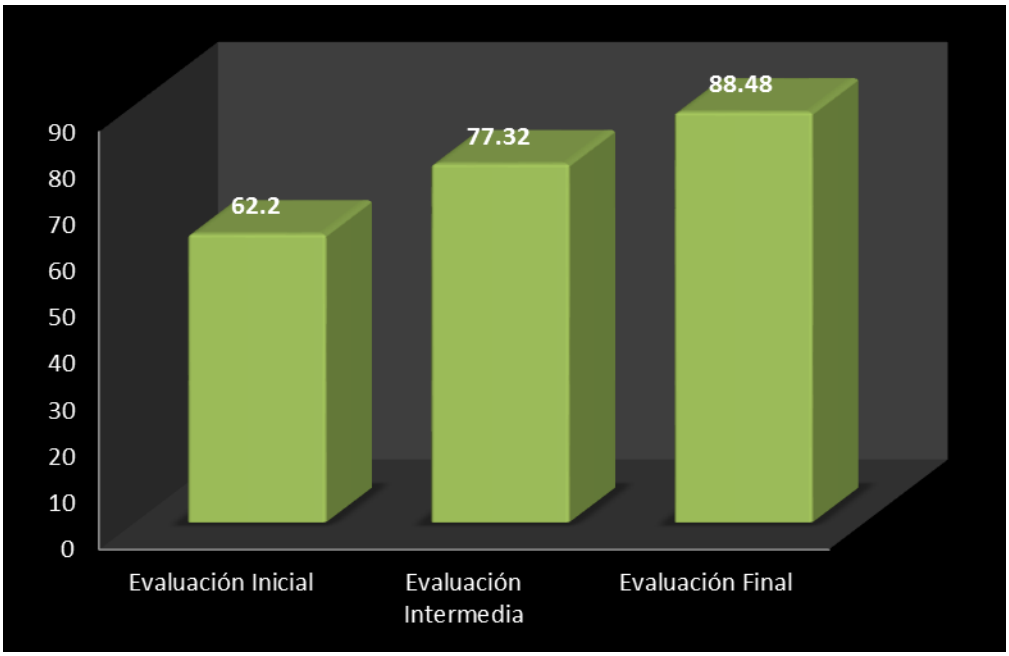
Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Evaluación Intermedia	***Evaluación Final***
Media	77.32	88.48
Varianza	41.89	26.59
Observaciones	25.00	25.00
Coeficiente de correlación de Pearson	0.66	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	24.00	
Estadístico t	-11.24	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.71	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	2.06	

Interpretación: Como el estadístico t = -11.24 es mayor que el valor crítico t (dos colas) = 2.06, estadísticamente se comprueba la efectividad del método Polya en la resolución de problemas matemáticos, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna $\mathbf{H_1}$, laque literalmente dice:El método pólya se aplica en la resolución de problemas matemáticos.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Evaluación Inicial	***Evaluación Final***
Media	62.20	88.48
Varianza	201.67	26.59
Observaciones	25.00	25.00
Coeficiente de correlación de Pearson	0.38	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	24.00	
Estadístico t	-9.98	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.71	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	2.06	

Interpretación: Como el estadístico t = - 9.98 es mayor que el valor crítico t (dos colas) = 2.06, estadísticamente se comprueba la efectividad del método Polya en la resolución de problemas matemáticos, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna $\mathbf{H_1}$, laque literalmente dice: El método pólya se aplica en la resolución de problemas matemáticos.

Evaluación Inicial	Evaluación Intermedia	Evaluación Final
62.2	77.32	88.48



Interpretación: La gráfica muestra las medias aritméticas obtenidas en las tres evaluaciones aplicadas a los estudiantes y en ella se comprende la evolución de los estudiantes al aplicar el método de Polya en la resolución de problemas matemáticos.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El principal objetivo de la presente investigación, pretende determinar los procesos que aplica el Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado primaria de la Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno Emilio Villatoro" del municipio de la Democracia, departamento de Huehuetenango, Guatemala C.A. Luego elaborar un manual de estrategias sobre resolución de problemas matemáticos a través del método Pólya.

El interés por este estudio surge por las dificultades que las estudiantes tienen en la resolución de problemas, son capaces de resolver mecánicamente las operaciones fundamentales básicas (suma, resta, multiplicación y división), pero no saben cómo aplicarlas para la solución de un problema, ya que sólo se les ha enseñado a actuar de forma mecánica y repetitiva.

Eh ahí la preocupación por la enseñanza y el aprendizaje de la matemática la cual ha llevado a plantear la siguiente investigación que parte fundamentalmente de la aplicación del método Pólya, un procedimiento que se aplica a la resolución de problemas matemáticos y así el logro satisfactorio de aprendizajes en los estudiantes al emplear una forma de pensamiento que les permita reconocer, plantear y resolver problemas.

Coincidiendo con Calvo (2006) que cita las investigaciones realizadas por George Pólya, al hacer referencia de la importancia de aplicar este método en la resolución de problemas matemáticos en los niños y niñas de nivel primario, y a su vez tomar las medidas necesarias para el progreso en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Por su parte Echenique (2008), explica que el profesor tiene en sus manos la llave del éxito ya que, si es capaz de estimular en los alumnos la curiosidad, podrá despertar en ellos el gusto por el pensamiento independiente; pero, si por el contrario dedica el tiempo a ejercitar operaciones de tipo rutinario, matará en ellos el interés. Los estudiantes y las estudiantes deben ser introducidos de forma agradable con actividades que mantengan el interés en la materia y evite abstracciones que conllevan a la desmotivación ante la falta de comprensión de diversos conceptos.

En el método Pólya se diseñaron estrategias para facilitar la resolución de problemas relacionados con áreas de figuras planas como lo cita Peña (2008). En su propuesta menciona las estrategias fundamentadas en el método Pólya para facilitar la resolución de problemas matemáticos relacionados con áreas de figuras planas, el cual forma parte de los contenidos matemáticos del tercer año del subsistema de educación secundaria, estudio que encaja en el tipo de estudios proyectivos. Según los entrevistados con la aplicación del método Pólya se sintieron más seguros y menos tensos en una evaluación, y consideran que la clase de matemática es dinámica e interactiva, información recopilada en la evaluación de información adicional para establecer el impacto del uso o aplicación del método Pólya en la resolución de problemas matemáticos, lo que reafirma el hecho que la matemática debe ir de lo concreto a lo abstracto, otro aspecto a resaltar es el hacer y aprender a aprender. Los estudiantes estuvieron atentos y como lo mencionan en la evaluación final el 66% estuvo entretenido en la evaluación y 30% experimentaron una sensación de seguridad, el ambiente de clase fue de orden y de atención y expectativa en todo momento.

En esta investigación se aplicaron tres evaluaciones con el objeto de observar el progreso o evolución de los alumnos al emplear el método de Pólya a través de la aplicación de estrategias de resolución problemas. En la evaluación diagnóstica se obtuvo una media aritmética de 62.2 puntos, luego en la evaluación intermedia los estudiantes alcanzaron una media aritmética de 77.32 puntos visualizando desde ya el progreso obtenido por la alumnos al aplicar estrategias de resolución de problemas y en la evaluación final los alumnos alcanzaron una media aritmética de 88.48 puntos, lo que significa que si tos los estudiantes hubieran asimilado el contenido del tema en las mismas condiciones y circunstancias, todos hubieran alcanzado 88.48 puntos por igual, por lo tanto se concluye que el empleo del método de Pólya fue significativo ya que en poco tiempo se obtuvieron resultados positivos, esto comprueba que al aplicar el método de Pólya en la resolución de problemas matemáticos los niños de quinto primaria alcanzaron los objetivos propuesto en esta investigación.

Lo descrito con anterioridad en el trabajo de campo de esta investigación, se evidencia en los resultados en la cual la t de Student o estadístico t = - 9.98 es mayor que el valor crítico t (dos colas) = 2.06, resultado que comprueba estadísticamente la efectividad del método Pólya en la

resolución de problemas matemáticos, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna $\mathbf{H_1}$, la que literalmente dice: El método se aplica a la resolución de problemas matemáticos.

El aumento en el promedio en la evaluación final indica que sí existe una influencia positiva en la resolución de problemas matemáticos luego de utilizar el método Pólya, al optimizar aspectos como identificación de los pasos o procesos para resolver problemas matemáticos y el uso de estrategias en dicha resolución.

VI. CONCLUSIONES

1. El estudio permitió concluir que la mayoría de los estudiantes de quinto primaria de la Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno Emilio Villatoro López del municipio de la Democracia, Huehuetenango; demostraron progreso en la resolución de problemas en el curso de Matemática, con tendencias a seguir mejorando en las siguientes clases después de la aplicación de la método Pólya, se comprueba la efectividad del método Pólya en la resolución de problemas matemáticos.

2. El método Pólya en la resolución de problemas matemáticos, si favoreció a disminuir el temor de los estudiantes en el curso de matemática, por la falta de metodología en la aplicación de pasos o procesos que ayudan a resolver problemas; se obtuvieron cambios en la concentración y la capacidad de razonar de los estudiantes, en la integración y participación activa del grupo, en la entrega puntual de las tareas, en la asistencia a clases, explicaciones y en trabajos en grupo, por lo tanto el método Polya es efectivo específicamente en su aplicación en la resolución de problemas matemáticos.

3. Se logró determinar los procesos a aplicar en el método pólya para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado primaria, ya que al finalizar la investigación se obtuvo una media aritmética de 88.48 puntos calificación que se compara con los 62.2 que fue la media aritmética obtenida por los estudiantes en la evaluación diagnóstica, refleja entonces una respuesta significativa y efectiva en el aprendizaje de los estudiantes a través de la aplicación de este método.

4. El método Pólya dentro de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática ayuda a despertar el interés en el estudiante y disminuir el temor al momento de resolver problemas matemáticos lo cual es un reto para el docente, porque constituye un proceso continuo que se enriquece a través de la práctica y ejercitación de problemas en matemática.

5. El objetivo principal en matemática es analizar e interpretar los resultados del planteamiento de un problema y con el apoyo del método Pólya se evidencia el aprendizaje de los estudiantes, así como el logro de competencias propuestas, también la capacidad de razonar del alumno que no sea repetitivo o mecánico de una teoría, que sea capaz de descubrir y facilitar el uso de estrategias que coadyuven en la resolución de problemas o todo aquello que necesita solución.

VII. RECOMENDACIONES

1. Proponer al establecimiento de educación primaria principalmente a los docentes de Matemática la utilización y enseñanza del método Pólya como herramienta para facilitar la resolución de problemas matemáticos.

2. Se debe preparar con ejercicios matemáticos acorde al contexto y nivel intelectual de los estudiantes, pero siempre enfocados a trabajar el método Pólya, creando un ambiente favorable en el que el estudiante experimente la suficiente confianza en sí mismo, en la resolución de un problema y que satisfactoriamente logre un avance significativo.

3. Se debe aplicar estrategias en la resolución de problemas con el objeto de disminuir el temor hacia la matemática; tratando de evitar trabajos o ejercicios no entendibles para no provocar frustración en los estudiantes sobre el curso de Matemática, de lo contrario no se logrará lo esperado en esta área, ya que al escuchar los criterios de los estudiantes se podrá brindar una mejor orientación e incentivar en ellos el interés y la pasión por el estudio, específicamente el área de matemática por medio del método Pólya.

4. Que los docentes busquen nuevas alternativas metodológicas, que sean principalmente significativas y aplicables en la vida, utilizar el método Pólya, debido a que la concepción que cada persona se forma de la matemática depende del modo en que la conocen y usan los conocimientos matemáticos.
5. Que los docentes empleen métodos prácticos, creativos e innovadores que faciliten el aprendizaje de conceptos matemáticos, y generar en el alumno expectativas para lograr un dominio y seguridad en la resolución de problemas matemáticos.

VIII REFERENCIAS

Achaerandio, L. (2010). *Iniciación a la Práctica de la Investigación*, Guatemala, Universidad Rafael Landívar.

Bueno, D. (2012) *Propuesta metodológica para mejorar la interpretación, análisis y solución de ejercicios y problemas matemáticos* (Tesis de doctorado). Recuperado de http://www.bdigital.unal.edu.co/8326/1/25055064.2012.pdf

Batista, E. (2008) *Lineamientos pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje.* Colombia: Universidad de Colombia, Medellín.

Borragán, S. (2006) *Descubrir, investigar, experimentar, iniciación a las ciencias*. España: Secretaría General de Educación.

Calvo, M. (2008) *Enseñanza eficaz de la resolución de problemas matemáticos*. Educación matemática, 32, 123-138

Cardona, M. (2008) *Método Pólya en el diseño de estrategias para facilitar la resolución de problemas relacionados con áreas de figuras planas*(Tesis de maestría). Recuperada de http://www.upnfm.edu.hn/bibliod/images/stories/Tesisantonio_cardona_marquez.pdf

Chavez, G (2003) *Método pólya.* El pensamiento del Estratega.México; Plaza y Valdés, S.A. de C.V.

Cliford, A. (2010) *La maravilla de los números*. España: Robinbook, S.L.

Díaz, E. (2005) *Enfoques de aprendizaje y niveles de comprensión*. Colombia: Universidad de Córdoba.

Espinoza, R. (2009) *La resolución de problemas matemáticos* (Tesis de doctorado). Recuperado de http//www.upnlapaz.edu.mx/TesisMDIE/TesisMaestria_ReneLeal.pdf

Fernández, S. (2005) *Matemática para pensar. Aula de innovación educativa*, 143, 143-144

Guzmán, A. (2012*) Pasos para la resolución de problemas*. México, DF, México: Plaza y Valdés, S.A.

Ischinger,B (2006) *Los seis niveles de pensamiento.* Pisa; competencias científicas para el mundo de mañana. Santillana.

López, P. (2008) *Estudio de la resolución de problemas matemáticos con alumnos recién llegados de Ecuador en Secundaria.* (Tesis de doctorado). Recuperado de http://www.tdx.cat/handle/10803/1328

Macario, S. (2006) *Matemáticas para el siglo XXI.* Talca, Chile: Universitat Jaume I.

Miller, V. (2006) *Razonamiento y aplicaciones*. México, S.A.: Pearson Matemático.

Morales, L. (2009) *El método pólya para la resolución de problemas matemáticos de adición y sustracción.* Investigación en matemática educativa, 2, 171-194

Moreno, J (2005) *Guíade ejercicios, problemas y soluciones*. Colombia: Uninorte.

Moreno, R. (2012) *Influencia de la resolución de problemas en el aprendizaje de las ecuaciones de primer grado en la escuela secundaria* (Tesis de maestría). Recuperado de http://www.upd.edu.mx/.../tesis.../influencia_resolucion_problemas.pdf

Morillas, M. (2005) *Competencias para la ciudadanía*. Madrid, España: Narcea, S.A.

Noda, M. (2004) *La resolución de problemas matemáticos*. Didáctica de las matemáticas,47,3-18

Paymal, N. (2012) *Guía para docentes, padres y uno mismo*. Córdoba, Argentina: Brujas.

Pérez, A. (2006) *Propuestas pedagógicas para la enseñanza de la matemática.* España: Hurope, S.L.

Rodríguez, E. (2005). *Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas. una propuesta integradora desde el enfoque antropológico a través de la percepción de los alumnos egresados* (tesis de doctorado). Recuperada de http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t28687.pdf

Sancho, J. (2011) *Dos actividades matemáticas enriquecedoras*. Planteamiento y resolución de problemas; el método pólya, 30, 27-36

Silva, M. (2009) *Método y estrategias de resolución de problemas matemáticos*. (Tesis de doctorado). Recuperado de http://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t28687.pdf
http://www.redetis.org.ar/node/node.php?id=137&elementid=3084&sitelangue=20
Suárez, C. (2011) *Cooperación como condición social de aprendizaje*. Barcelona: Carrera edición, S.L.

Taha, H. (2007) *Investigación de operacione*s. México: Pearson educación.

Thorne, K. (2008) *Motivación y creatividad en clase.* Francia: Graó de Irif, S.L.

IX ANEXOS

Campus de Quetzaltenango

Facultad de Humanidades

Licenciatura en la enseñanza de la matemática y física

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA 5º

Problemas de matemática de nivel primaria.

+ - x % (2+5)2

Alumna/Alumno .....

No. Orden .....

Centro Educativo .....

Localidad.....

INSTRUCCIONES

En cada espacio vas a encontrar diferentes tipos de preguntas.
Cada actividad tiene un título, un enunciado y una o varias preguntas para responder.
Léelas atentamente para comprender bien lo que se te pide que hagas.
A continuación, te explicamos cómo contestar. Fíjate en el siguiente ejemplo:

"MERCADO"

Paula y su hermano Carlos quieren hacer un almuerzo sano y van con su madre al mercado para realizar la compra. Cuando llegan hay demasiadas personas en los puestos y deciden separarse. Paula y su hermano tienen que comprar las verduras y el pescado. Llevan Q. 30.00 y compran lo siguiente:

½ kg de guisantes a Q.4.00 el kg
2 merluzas a Q 10.00 la unidad

PREGUNTA EJEMPLO

¿Cuánto dinero gastarán Paula y su hermano? ¿Cuánto les sobrará?
Para responder usa el recuadro que está situado a continuación de la pregunta.
No escribas fuera de dicho recuadro. Fíjate en el siguiente ejemplo:

OPERACIONES	RESPUESTA
½ kg a Q 4 = Q. 2.00 en guisantes 2 merluzas x Q. 10.00 = Q 20.00 Q. 2.00 + Q. 20.00 = Q 22.00 Q. 30.00 – Q. 22.00 = Q 8.00	Q. 22.00 gastarán Q. 8.00 les sobrará

"EL VIAJE"

Ángela vive en Barcelona con su familia. En sus vacaciones decidieron hacer un viaje en autobús.

- Primero fueron desde Barcelona a Murcia y tardaron 9 h y 10 min.

- Al día siguiente continuaron hasta Sevilla y el viaje duró 7 h y 55 min.

PREGUNTA 1

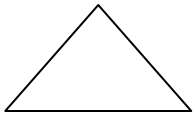
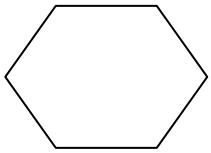
- ¿Cuánto tiempo duró el viaje en total? Expresa el resultado en horas y minutos.

OPERACIONES
RESPUESTA

PREGUNTA 2

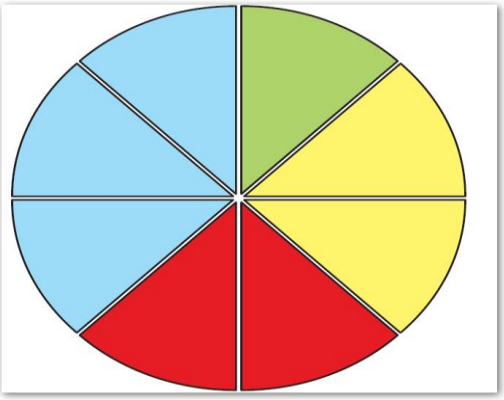
Durante el viaje, Ángela ha podido observar distintas señales de tráfico y ha recordado la forma geométrica de algunas de ellas.

Fíjate y completa la tabla.

SEÑAL	FORMA GEOMÉTRICA	NOMBRE DEL POLÍGONO	NÚMERO DE ÁNGULOS	TIPO DE ÁNGULOS
				
				

PREGUNTA 3

Llegaron al hotel se dirigieron a la recepción. El recepcionista les comentó que ese día en el hotel había 400 personas alojadas. La siguiente gráfica representa a estas personas según su país de procedencia:



COLORES
El color rojo representa 100 personas de Japón.
El color verde representa 50 personas de Francia.
El color amarillo representa 100 personas de Alemania.
El color azul representa 150 personas de España.

Observa bien la gráfica y los datos de la tabla y responde.

PREGUNTAS	RESPUESTAS
A) ¿De qué país hay más personas?	
B) ¿De qué país hay menos personas?	
C) ¿Cuántas personas extranjeras hay en total?	
D) Escribe la fracción que representa a las personas de Francia.	
E) Escribe la fracción que representa a las personas de Japón.	
F) Escribe la fracción que representa a las personas de Alemania.	
G) Escribe la fracción que representa a las personas de España.	

PREGUNTA 4

Después de visitar La Rábida, Ángela y su familia salieron a comer.
Esta es la tabla de precios del bar:

BEBIDAS / COMIDAS	**PRECIOS**
Refrescos	Q. 2.00
Botella de agua de 1 litro	Q. 1.15
Bocadillo de tortilla	Q. 2.50
Filete a la plancha	Q. 3.15
Bocadillo de salchichón	Q. 3.00
Plato de jamón	Q. 7.50
Plato de camarón	Q. 6.25

Selecciona los datos que necesitas en cada apartado y escríbelos en los cuadros de la derecha:

	PRECIOS
A) Ángela tomó: 1 refresco y 1 bocadillo de tortilla.	
B) El padre de Ángela tomó: 1 refresco y 1 plato PEPIAN	
C) La madre de Ángela tomó: 1 refresco, 1 filete a la plancha y 1 botella de agua.	
D) ¿Cuánto pagaron en total?	
RESPUESTA	

PREGUNTA 5

El padre y la madre de Ángela compraron regalos para la familia. Gastaron en total Q. 955.00
Miraron en el monedero y tenían el siguiente dinero:

- 1 billete de Q. 200.00
- billetes de Q. 100.00
- 4 billetes de Q. 50.00
- 5 billetes de Q. 20.00
- 14 billetes de Q. 10.00
- 10 monedas de Q. 1.00
- 10 monedas de 50 centavos.

Calcula y escribe tres formas distintas en las que pudieron pagar el importe exacto, es decir, Q. 955.00.

OPERACIONES
RESPUESTAS
SOLUCIÓN 1:
SOLUCIÓN 2:

“DE COMPRAS POR EL BARRIO”

Mi familia y yo hemos ido de compras por el barrio.

PREGUNTA 6

Primero entramos en el supermercado “El Mus” para hacer la compra de la semana. Pedimos los siguientes productos:

COMPRA
100 g de jamón serrano
250 g de pechuga de pollo
250 g de queso
1½ kg de peras
¼ kg de sardinas
½ kg de filetes de ternera
¼ kg de zanahorias

Calcula el peso total de la compra (separado los gramos y Kilogramos).

OPERACIONES	
Gramos	kilogramo
RESPUESTA	

PREGUNTA 7

También tenemos que comprar batidos para merendar en casa con un grupo de 13 amigos y amigas. Mi madre me pregunta si con tres botellas de 1 litro tendremos suficiente o faltará. Hemos calculado que cada persona se tomará ¼ de litro.

Piensa y resuélvelo. Realiza las operaciones o dibujos que necesites.

OPERACIONES
RESPUESTAS
A)¿Tendremos con 3 litros suficiente batido? _____ **B)** ¿Por qué? _____

PREGUNTA 8

Tenemos que comprar aceite. Para saber dónde resultará más barato, mi padre compara su precio en estos dos supermercados:

SUPERMERCADO "EL ZORRO" 1 litro de Aceite Virgen Extra: Q. 4.00 Llévese 3 litros y pague solamente 2 litros	**SUPERMERCADO "EL LINCE"** 1 litro de Aceite Virgen Extra: Q. 3.00 NUESTRAS OFERTAS SON NUESTROS PRECIOS

Contesta las siguientes preguntas y razona tus respuestas:

A) Si necesitamos solamente 1 litro de aceite,

¿Dónde es más barato?

¿Por qué es más barato?

B) Si necesitamos 2 litros de aceite,

¿Dónde es más barato?

¿Por qué es más barato?

PREGUNTA 9

Antes de marcharnos a casa, mi padre y mi madre entran en una tienda de automóviles para preguntar por las condiciones de pago de un coche que tienen pensado comprar. Allí les dan la siguiente información:

PRECIO DEL COCHE: Q. 20,000.00

FORMA DE PAGO: La cuarta parte del importe a la entrega del coche.

El resto del dinero en 5 plazos iguales.

Ayúdales a calcular y responde:

A) Cantidad a pagar a la entrega del coche.

OPERACIONES

RESPUESTA

B) Cantidad total que pagarán a plazos.

OPERACIONES
RESPUESTA

C) Cantidad a pagar en cada uno de los 5 plazos.

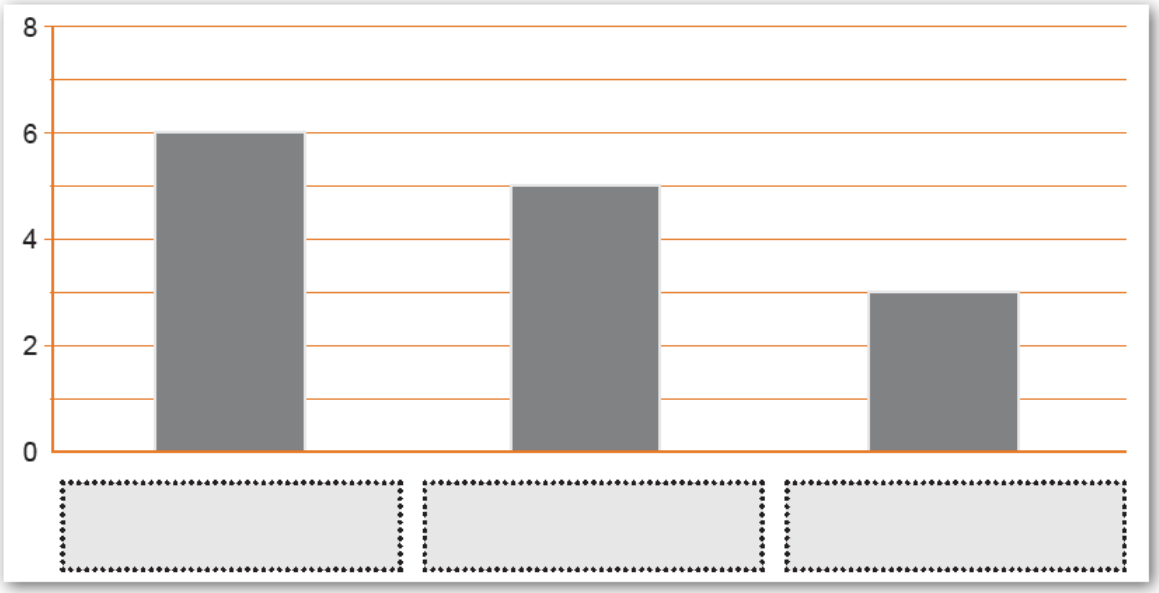
OPERACIONES
RESPUESTA

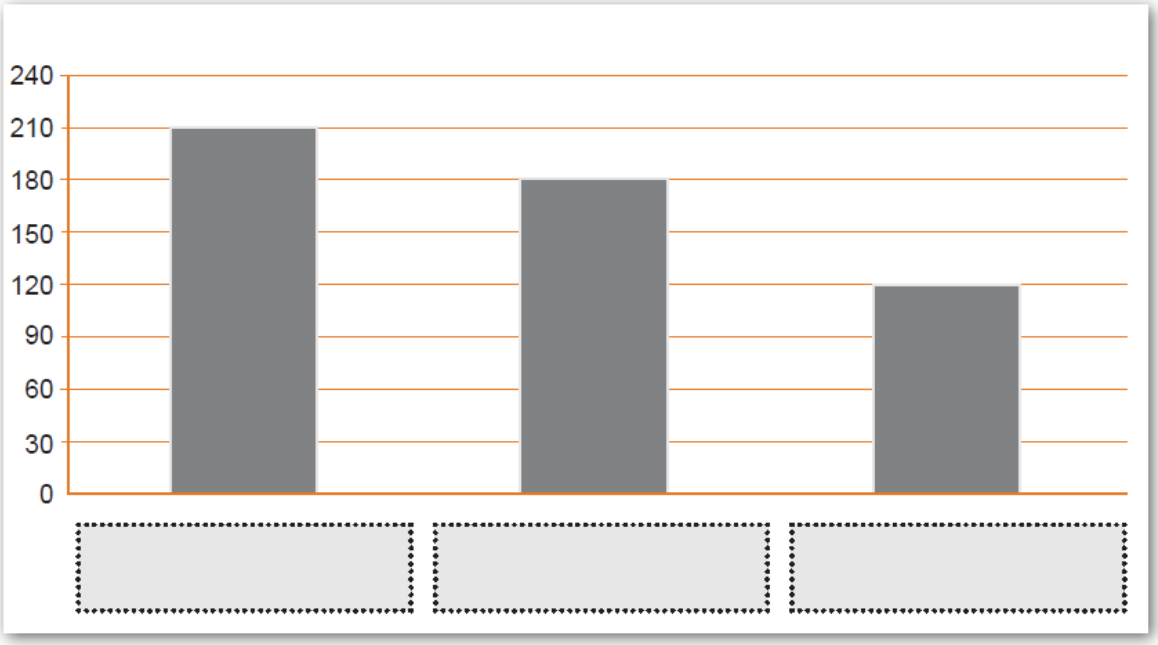
PREGUNTA 10

En el barrio hay muchos tipos de tiendas, en las que al cabo del día entra distinto número de personas.

- Tiendas de Ropa: Hay 6 tiendas de ropa. En total han entrado 180 personas.
- Zapaterías: Hay 3 zapaterías. En total hay entrado 120 personas.
- Panaderías: Hay 5 panaderías. En total han entrado 210 personas.

Teniendo en cuenta la información anterior, escribe el nombre de cada tienda en los cuadros que hay debajo de estas gráficas, en las que están representados los datos anteriores.





Y así continuo el largo viaje, un fantástico viaje lleno de alegría, compras y mucha convivencia familiar. Gracias por colaborar con los datos.

¡FELIZ DíA!

Universidad Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

Campus de Quetzaltenango
Facultad de Humanidades
Licenciatura en la enseñanza de la matemática y física

Evaluación Intermedia

5º Primaria

Resolución de problemas matemáticos.

Alumna/Alumno.....

No. Orden.....

Centro Educativo.....

Problema 1: Utilizando la estrategia: **ensayo y error,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.

En el mes de enero se han matriculado 25,418 vehículos; en febrero, 18,054, y en marzo, el doble que en febrero. ¿Cuántos vehículos se matricularon ese trimestre?

Problema 2: Utilizando la estrategia: **considerar un problema similar más sencillo,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.

Coloca estos números de modo que el cuadrado sea mágico: 188, 212, 215, 218, 242. Cada fila y cada columna han de sumar 645.

203		230
200		227

Problema 3: Utilizando la estrategia: **buscar un patrón,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.

En la "Campaña de Navidad" de este año, la parroquia de Santa María ha recibido un total de 26,524 kg de alimentos en dos envíos. En el primer envío recibieron 19,261 kg. ¿Cuántos kilos recibieron en el segundo?

Problema 4: Utilizando la estrategia: **utilización de un cuadro o lista,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.

Una caja de naranjas pesa 15 kg y una de melocotones 24 kg. Si un camión transporta 320 cajas de naranjas y 405 de melocotones, ¿cuánto pesa toda la mercancía?

Problema 5: Utilizando la estrategia: **utilización de un cuadro o una lista,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.

Un librero lleva a una feria una colección de 180 libros. Para transportarlos con comodidad decide empacar de 15 en 15. ¿Cuántas cajas necesitará?

Problema 6: Utilizando la estrategia: **Trazar un diagrama o figura,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.

En una escuela nacional hay 155 estudiantes en total; hay 75 estudiantes en el comité de orden y limpieza, 55 estudiantes están en el comité de actividades culturales y 20 más en el comité de arte. ¿Cuántos estudiantes de la escuela no participan en ningún comité?

Problema 7: Utilizando la estrategia: **resolver un problema equivalente,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.

José sale de su casa con Q. 50.00 y gasta 3/5 en el cine y 1/10 en poporopos. ¿Qué fracción del total ha gastado?

Problema 8: Utilizando la estrategia: **ensayo y error,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.

Ha estado lloviendo muy fuerte en los últimos 3 días. En las noticias dijeron que la lluvia continuará 48 horas más. ¿Cuántas horas de lluvia habrán transcurrido?

Problema 9: Utilizando la estrategia: **ensayo y error,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.

Toda mi escolaridad desde el primer grado hasta el 3^0 básico tomará 9 años. Si inicié a los 7 años en primer grado, ¿Cuántos años tendré al llegar a 3^0 básico?

Problema 10: Utilizando la estrategia: **considerar un problema similar más sencillo,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.

> **Si viajo en camioneta de San Juan Sacatepéquez a Antigua Guatemala, demoro aproximadamente 75 minutos. ¿Cuántas horas serán?**

¡Feliz día!

Evaluación Final

5º Primaria

Método Pólya en la Resolución de Problemas Matemáticos.

Alumna/Alumno.....
No. Orden.....
Centro Educativo.....
Localidad.....

PRUEBA ÚNICA Valor 100 puntos

Instrucciones: Resolver los siguientes ejercicios, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya. (Comprender el problema, formular un plan, llevar a cabo el plan y revisar y comprobar).

Problema 1: Utilizando la estrategia: **ensayo y error,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.

El número de gallinas y vacas en una granja asciende a 11. El total de patas entre vacas y gallinas es de 32. ¿Cuántas gallinas y cuántas vacas hay en la granja?

Resolver:

Problema 2: Utilizando la estrategia: **considerar un problema similar más sencillo,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.

Determinar cuántos cuadrados hay en la siguiente figura.

Resolver:

Problema 3: Utilizando la estrategia: **buscar un patrón,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.

Hay un pedazo de metal en forma S. se hacen cortes a través del metal para dividirlo en pedazos. ¿Cuántos pedazos se formarán si el metal se corta en 7 líneas verticales?

Resolver:

Problema 4: Utilizando la estrategia: **utilización de un cuadro o lista,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.
A un grupo de estudiantes les dejaron como tarea leer un documento de 300 páginas. El primer día leyeron 10 páginas, el segundo día 15 páginas, el tercer día 20 páginas y así sucesivamente ¿Cuántos días se tardaron en leer el documento?
Resolver:

Problema 5: Utilizando la estrategia: **utilización de un cuadro o una lista,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.
Tres amigos: Ángel, Beto y Carlos tienen distintas aficiones por el futbol, basquetbol y voleibol, y gustan de colores diferentes: azul, rojo y blanco. Si sabe que: Beto no practica voleibol, al basquetbolista no le agrada el color rojo, Ángel practica basquetbol; quien practica voleibol le agrada el color blanco, a veto no le gusta el color azul. ¿Qué afición tiene y qué color prefiere cada uno?

Problema 6: Utilizando la estrategia: **trazar un diagrama o figura,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.
Caminando por las laderas un caracol tiene que escalar un muro vertical de 7 metros de altura. Cada día conseguía escalar 4 metros, pero como el muro era húmedo y resbaladizo, cada noche resbalaba 3 metros hacia abajo. ¿Cuántos días necesitó el caracol para llegar a lo alto del muro?
Resolver:

Problema 7: Utilizando la estrategia: **resolver un problema equivalente,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.
Utilizando los números del 1 al 9 , colocarlos a manera que la suma en forma vertical, horizontal y diagonal sea siempre 15.

Problema 8: Utilizando la estrategia: **ensayo y error,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.

Estos animales están dando pistas, las necesitará para reconocer el nombre de otro animal que no está aquí.
¿De qué animal hablan?

Problema 9: Utilizando la estrategia: **ensayo y error,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.
La edad de Mirna dividida por 2, 3, 4, 6 y 8 da residuo 1, pero al dividirla por 5 el residuo es 0. ¿Qué edad tiene Mirna?
Resolver:

Problema 10: Utilizando la estrategia: **considerar un problema similar más sencillo,** resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de Pólya.

Se dispone de 12 palillos que forman 4 rombos de igual tamaño, según muestra la ilustración. Cambiando la posición de 4 palillos transformar los rombos en 6 triángulos iguales.

Resolver:

"El éxito del mañana depende de ti"

HOJA DE TRABAJO

Estudiante:_____ Grado: _____

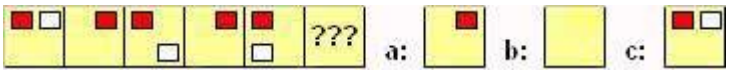
Sección:_____

Instrucciones:

Cambie el cuadro con las incógnitas (**???**) por uno de los tres que están a la derecha (**a**,**b**,**c**):

01. 1 | 3 | 7 | 13 | ??? a: 20 b: 21 c: 23

02. 99 | 1 | 98 | 2 | 97 | ??? a: 96 b: 3 c: 0

03. 

04. A | D | G | J | ??? a: K b: L c: M

05. A1 | A2 | B1 | B2 | ??? a: C1 b: C2 c: B3

Respuestas:

(01.**b**) (03.**a**) (05.**a**) (07.**c**) (09.**c**)

(02.**b**) (04.**a**) (06.**b**) (08.**a**) (10.**b**)

HOJA DE TRABAJO

Estudiante:_____ Grado: _____

Sección:_____

Instrucciones:

Cambie el cuadro con las incógnitas (**???**) por uno de los tres que están a la derecha (**a**,**b**,**c**):

1.	70	71	73	74	76	77	???	a:	78	b:	79	c:	80
2.	34	36	18	20	10	12	???	a:	14	b:	8	c:	6
3.	1	2	2	3	3	4	???	a:	4	b:	5	c:	6
4.	28	10	32	14	36	18	???	a:	40	b:	60	c:	54
5.	1	2	3	3	5	4	???	a:	9	b:	8	c:	7
6.	abc	opq	def	rst	ghi	uvw	???	a:	lmn	b:	jkl	c:	xyz
7.	a	c	e	h	k	o	???	a:	s	b:	t	c:	u
8.	fg	fg	hi	hi	jk	jk	???	a:	lm	b:	kl	c:	ml

Respuestas: (01.**b**) (03.**a**) (05.**c**) (07.**a**)

(02.**c**) (04.**a**) (06.**b**) (08.**a**)

HOJA DE TRABAJO

Estudiante:_____Grado:

_____.

Sección:_____.

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos.

1. Un niño mira un retrato y dice: “Este es el padre del padre de mi hermano?

   A. Nieto B. Abuelo C. Tío D. Padre

2. ¿Cuántos segundos hay en la mitad de media hora?

   A. 450 B. 500 C. 900 D. 1000

HOJA DE TRABAJO

Estudiante:_____ Grado: _____

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos.

1. Escriba los 3 números que deben seguir en esta serie:

   2, 3,6 4, 5,20 6, 7,42,…

   A. 8, 9,50 B. 7, 8,56 C. 8, 9,72

   D. 5, 6,35

2. Realice mentalmente esta suma y escriba el resultado:

   1020+1020+20+20+10+10=

   A. 2500 B. 3000 C. 2600

   D. 2100

HOJA DE TRABAJO

Estudiante:_____Grado:

_____.

Sección:_____._____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos.

Operaciones de cálculo

Resuelva las siguientes operaciones e indique cuál de las opciones es la correcta.

1. 42 + 30 + 18 =

a) 90 b) 93

c) 80 d) 85

Analogías

1. España es a español como Dinamarca es a:

a) Suizo b) Dinamarqués c) Danés d) Dinar

HOJA DE TRABAJO

Estudiante:_____ Grado:

_____.

Sección:_____.

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya.

1. **En una concentración de jóvenes hay 826 chicos y 235 chicas más que chicos. ¿Cuántos jóvenes hay en esa concentración?**

   - Comprender el Problema:

   - Elaborar un plan:

   - Ejecutar el plan:

   - Revisar y dar solución al problema.

HOJA DE TRABAJO

Estudiante:_____ Grado:

_____.

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya

1. **Luis y Diana han recorrido 96.620 m del Camino de Santiago en tres etapas. En la primera caminaron 28.525 m, y en la segunda 35.850 m. ¿Cuántos metros anduvieron en la última etapa?**

- Comprender el Problema:

- Elaborar un plan:

- Ejecutar el plan

- Revisar y dar solución al problema

HOJA DE TRABAJO

Estudiantes: _____

_____

_____Grado:

_____

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya

1. **Un ganadero da una ración de 12 kg de alfalfa diariamente a cada una de sus vacas ¿Cuánta alfalfa necesita cada semana si tiene 74 vacas?**

2. **Un librero lleva a una feria una colección de 180 libros. Para transportarlos con comodidad decide embalarlos de 15 en 15. ¿Cuántas cajas necesitará?**

HOJA DE TRABAJO

Estudiantes:_____

_____ Grado:

_____

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia ensayo y error.

1. El número de gallinas y vacas en una granja asciende a 11. El total de patas entre vacas y gallinas es de 32. ¿Cuántas gallinas y cuántas vacas hay en la granja?

HOJA DE TRABAJO

Estudiantes:_____

_____ Grado:

_____

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia ensayo y error

1. Estos animales están dando pistas, las necesitará para reconocer el nombre de otro animal que no está aquí. ¿De qué animal habla?

HOJA DE TRABAJO

Estudiante:_____

_____ Grado:

_____

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia Considerar un problema similar más sencillo.

1. Se dispone de 9 palillos que forman un triángulo equilátero. Cambiando la posición de 5 palillos transformar el triángulo a manera de obtener 5 triángulos equiláteros.	

HOJA DE TRABAJO

Estudiantes:_____

_____ Grado:

_____

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia Considerar un problema similar más sencillo.

2. Dispone de 12 palillos, que forman 4 cuadrados, según muestra la ilustración. Cambiando la posición de de 4 palillos transformar los 4 cuadrados en 3 cuadrados iguales y alineados	

HOJA DE TRABAJO

Estudiantes:_____

_____ Grado:

_____

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia Buscar un patrón.

1. Hay un pedazo de metal en forma S. se hacen cortes a través del metal para dividirlo en pedazos. ¿Cuántos pedazos se formarán si el metal se corta en 7 líneas verticales?

HOJA DE TRABAJO

Estudiante:_____

_____ Grado:

_____

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia Utilización de un cuadro o una lista.

1. A un grupo de estudiantes les dejaron como tarea leer un documento de 300 páginas. El primer día leyeron 10 páginas, el segundo día 15 páginas, el tercer día 20 páginas y así sucesivamente. ¿Cuántos días se tardaron en leer el documento?

HOJA DE TRABAJO

Estudiantes:_____

_____ Grado:

_____

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia Utilización de un cuadro o una lista.

2. Tres amigos: Ángel, Beto y Carlos tienen distintas aficiones por el fútbol, basquetbol y voleibol, y gustan de colores diferentes, azul, rojo y blanco. Si se Sabe que: Beto no practica voleibol, al basquetbolista no le agrada el color rojo, Ángel practica basquetbol, quien practica voleibol le agrada el color blanco, a Beto no le gusta el color azul. ¿Qué afición tiene y qué color prefiere cada uno?

HOJA DE TRABAJO

Estudiantes:_____

_____ Grado:

_____

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia Trazar un diagrama o una figura.

1. Caminando por las laderas un caracol tiene que escalar un muro de 7 metros de altura. Cada día conseguía escalar 4 metros, pero como el muro era húmedo y resbaladizo, cada noche resbalaba 3 metros hacia abajo. ¿Cuántos días necesitó el caracol para llegar a lo alto del muro?

HOJA DE TRABAJO

Estudiantes:_____

_____ Grado:

_____

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia Trazar un diagrama o una figura.

2. Una rana está en el fondo de un pozo de 20 pies de profundidad, cada día escala 4 pies pero cada noche resbala 3 pies. ¿Después de cuántos días alcanzará la rana la boca del pozo?

HOJA DE TRABAJO

Estudiante:_____

_____ Grado:

_____

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia Resolver un problema equivalente.

1. Utilizando los números de 3 al 11, colocarlos a manera que la suma en forma vertical, horizontal y diagonal sea siempre 21.

HOJA DE TRABAJO

Estudiantes:_____

_____ Grado:

_____

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia Resolver un problema equivalente.

2. Se deben colocar los números 3,4,5,6,7,8,9,10,11 en el cuadro de 3x3, a manera que los números colocados en forma horizontal, vertical y diagonal sumen 21.

HOJA DE TRABAJO

Estudiantes:_____

_____ Grado:

_____

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia Proporcionalidad.

1. Si 5 libras de frijol costaron Q15.00- ¿Cuánto costarán 25 libras?

HOJA DE TRABAJO

Estudiantes:_____

_____ Grado:

_____

Sección: _____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia Proporcionalidad.

1. Si 10 jornaleros hicieron una zanja en 18 días ¿Cuántos días les llevará a 5 jornaleros?

HOJA DE TRABAJO

Estudiantes:_____

_____ Grado:

_____

Sección: _____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia de porcentaje.

1. Si un par de zapatos cuesta Q300 y tiene un descuento de 50%. ¿Cuánto será la rebaja?

HOJA DE TRABAJO

Estudiantes:_____

_____ Grado:

_____

Sección: _____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia de interpretación de información-

1. Pronto será la elección de la reina de la escuela. Alonso preguntó a sus compañeros durante el recreo la candidata que preferían y anotó las respuestas en una tabla-¿Quién es más probable que gane?

REINA DE LA ESCUELA

Candidata	Estudiantes
MARÍA	2
ANITA	13
LUCIA	22
SUSANA	14

HOJA DE TRABAJO

Estudiantes:_____

_____ Grado:

_____

Sección: _____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia de interpretación de información-

2. La maestra preguntó en clase a 24 estudiantes, qué les gustaba leer. Ellos respondieron lo siguiente:

Tipos de Lectura	No de niños
Libros de aventuras	12
Libros de Ficción	6
Libros de Misterio	3
Libros de Animales	3

¿Qué gráfica representaría la información en la tabla?

HOJA DE TRABAJO

Estudiantes:_____

_____ Grado:

_____

Sección:_____

Instrucciones:

Resolver los siguientes problemas matemáticos. Aplicar el método pólya y la estrategia que considere necesario.

1. Un sillón y 4 sillas han costado 30.000 quetzales. Si el sillón costó 10.000 quetzales ¿Cuánto pagué por cada silla?

2. - ¿Qué edad tiene la madre de Carlos, si éste tiene 18 años y cuando él nació su madre tenía 26 años?

3. Nueve palomas hembras y nueve palomas machos ¿Cuántas patas en total tienen?

4. Un campo de Golf de 10.000 mt^2 es vendido por un total de Q.400.000 ¿Cuánto costó el m^2?

5. Cinco amigos quieren ir al teatro con 2.120 quetzales. Si cada entrada vale 530 quetzales ¿Cuántos podrán presenciar la obra?

6. Una secretaria realiza en una hora 36.000 pulsaciones ¿Cuántas pulsaciones dará por segundo?

7. Un camión ha tardado 8 horas en recorrer 640 km ¿A qué velocidad ha ido?

8. Un grifo echa 32 litros por minuto ¿Cuánto tardará en llenarse un depósito de 2.000 litros?

9. Un ciclista rueda 20 km/h de media ¿Cuánto tardará en recorrer 100 km?

10. Un autobús de 80 plazas iba completo, cuando en un pueblo bajaron 12 personas y entraron la cuarta parte de las mismas ¿Cuántos pasajeros haya hora?

11. Con 8 pares de calcetines ¿Cuántos pies puedo vestir?

12. Tres docenas de limones y cuatro y media de huevos hacen un total de unidades.

13. Tengo 8.250 quetzales y entrego la mitad a mi hijo ¿Cuánto me queda?

14. Tenía en una cuenta bancaria 12.450 quetzales, antes de sacar 3.250 quetzales; si ahora vuelvo a meter 2.000 quetzales ¿Cuánto hay en este momento?