

MÉTODO DE POLYA COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA FORTALECER LA
COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS CON OPERACIONES
BÁSICAS EN ESTUDIANTES DE LOS GRADOS TERCERO Y CUARTO DEL COLEGIO
MUNICIPAL AEROPUERTO.



MARIA LUISA MENESES ESPINAL
DORIS YANETH PEÑALOZA GELVEZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANIDADES Y ARTES
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

BUCARAMANGA

2017

MÉTODO DE POLYA COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA FORTALECER LA
COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS CON OPERACIONES
BÁSICAS EN ESTUDIANTES DE LOS GRADOS TERCERO Y CUARTO DEL COLEGIO
MUNICIPAL AEROPUERTO.

MARIA LUISA MENESES ESPINAL
DORIS YANETH PEÑALOZA GELVEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de:

Magister en Educación

Directora

Mg. CARMEN EDILIA VILLAMIZAR

Grupo de investigación: Investigación y lenguaje

Línea de investigación: Practicas Pedagógicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANIDADES Y ARTES
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
BUCARAMANGA

2017

Agradecimientos

A la Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto, especialmente al señor rector José Antonio Hernández Carvajal y a los coordinadores por su apoyo y colaboración en este proceso. De igual manera, a los estudiantes y padres de familia de los grados 304 y 407 por su disposición y por cada uno de los aportes que hicieron a este proyecto de investigación.

A la Universidad Autónoma de Bucaramanga por materializar en nuestra ciudad el programa Becas para la excelencia docente y permitirnos hacer parte de él.

A la Mg **NOMBRE ELIMINADO PARA EVALUADOR** por guiarnos y realizar valiosos aportes que nos permitieron culminar con éxito esta investigación.

Contenido

	pág.
Introducción	12
1. Contextualización de la investigación	15
1.1 Pregunta de Investigación	19
1.2 Objetivos	19
1.2.1 Objetivo general.	19
1.2.2 Objetivos específicos.	19
1.3 Justificación	20
1.4 Contextualización de la Institución	22
2. Marco Referencial	24
2.1 Antecedentes	24
2.1.1 Antecedentes internacionales	24
2.1.2 Antecedentes nacionales	26
2.1.3 Antecedentes regionales	28
2.2 Marco Teórico	31
2.2.1 Competencia resolución de problemas	31
2.2.2 Método de resolución de problemas de George Pólya	34
2.2.3 Operaciones básicas	38
2.2.4 Estrategias pedagógicas	42
2.2.5 Aprendizaje significativo	42
2.3 Marco Legal	44
3. Diseño Metodológico	48
3.1 Tipo de Investigación	48

3.2 Proceso de la Investigación	51
3.2.1 Identificación del problema (Observación y revisión documental).	51
3.2.2 Definición del problema	51
3.2.3 Plan de acción (diseño)	52
3.2.4 Ejecución del plan	52
3.2.5 Evaluación y reflexión (análisis)	57
3.2.6 Informe final	58
3.3 Población y Muestra	58
3.4 Instrumentos para la Recolección de la Información	59
3.4.1 Diario pedagógico	59
3.4.2 Prueba diagnóstica	60
3.4.3 Prueba final	60
3.4.4 Videgrabaciones	60
3.5 Validación de Instrumentos	60
3.6 Resultados y Discusión	61
3.7 Principios Éticos	65
4. Propuesta Pedagógica	67
4.1 Presentación	67
4.2 Justificación	68
4.2.1 Objetivo general	68
4.2.2 Objetivos específicos	68
4.3 Indicadores de Desempeño	69
4.4 Metodología	69
4.5 Fundamento Pedagógico	70

	6
4.6 Diseño de Actividades	73
5. Conclusiones y Recomendaciones	78
5.1 Conclusiones	78
5.2 Recomendaciones	79
Referencias Bibliográficas	81
Apéndices	86

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño en matemáticas, grado tercero	16
Figura 2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño en matemáticas, grado quinto	17
Figura 3. Representaciones de la adición y sustracción	39
Figura 4. Relación entre multiplicación y división	42
Figura 5. Definiciones de investigación acción	50
Figura 6. Dificultades en la solución de algoritmos de sustracción	55
Figura 7. Situaciones observadas en el algoritmo de la multiplicación	55
Figura 8. Proceso de investigación acción (adaptación de Kurt Lewin, tomado de Miguel Martínez)	588
Figura 9. Dificultad en la selección de información relevante	62
Figura 10. Dificultades en la solución de algoritmos	64

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Categorías, subcategorías e indicadores	61
Tabla 2. Diseño de actividades	73
Tabla 3. Desarrollo de las actividades propuestas	75

Lista de Apéndices

	pág.
Apéndice 1. Actas de validación prueba diagnóstica	87
Apéndice 2. Consentimiento informado	86
Apéndice 3. Guía Didáctica	90
Apéndice 4. Evidencias Fotografías Grado 304	181
Apéndice 5. Evidencias Fotografías Grado 407	183
Apéndice 6. Currículo Vitae	183

Resumen

Esta investigación se centró en la aplicación del método de Pólya como estrategia para fortalecer la resolución de problemas con operaciones básicas en estudiantes de los grados tercero y cuarto de primaria de la institución educativa del Colegio Municipal Aeropuerto, utilizando un diseño cualitativo de tipo investigación acción. Si bien los estudiantes logran leer el enunciado de un problema, se debe tener en cuenta que presentan dificultades al analizar los datos, proponer una estrategia de solución y elegir el algoritmo indicado. Observando las dificultades anteriores se implementó una guía didáctica, estructurada en forma secuencial con la intención de abordar cada uno de los pasos de este método. Este trabajo brindó a los estudiantes la posibilidad de adquirir herramientas para interpretar los problemas matemáticos, mejorar sus competencias y motivarlos a enfrentarse a nuevos retos sin los temores que ha generado el área de matemáticas a lo largo de la vida escolar.

Palabras clave: Resolución de problemas, Método de Pólya, Guía didáctica, Trabajo cooperativo.

Abstract

The investigation was based on the Pólya method used as a strategy to improve the problem solving skills in basic mathematical operations within third and fourth grades elementary school students at Colegio Municipal Aeropuerto; using a qualitative design in an action research approach. The results show the students understand the problems header, however it is necessary to be aware of their difficulties with the data analysis and choosing the strategy for the solution and the right Algorithm. Taking the last considerations it was possible to implement some activities to create a sequentially structured model to improve the needed skills for each of the steps used in this method. This investigation provided the students the necessary tools to understand and solve the mathematical problems, improve their skills and motivate them to face new challenges without the fear always associated the mathematics during school years.

Key words: Problem solving, Pólya method, didactic guide, cooperative work.

Introducción

El área de matemáticas causa apatía en los estudiantes, en el caso de la básica primaria la resolución de problemas es la competencia que presenta mayor dificultad, los estudiantes no poseen la habilidad para interpretar las situaciones planteadas, no logran establecer la relación que existe entre la pregunta y los datos, dificultándoseles diseñar estrategias que les permitan encontrar la solución.

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados se ha desarrollado esta investigación cuyo objetivo fue fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas en los estudiantes de los grados tercero y cuarto del Colegio Municipal Aeropuerto a través de la implementación de una guía didáctica basada en método de George Pólya como estrategia pedagógica.

Partiendo de fundamentos teóricos como el aprendizaje significativo y el trabajo cooperativo se diseñaron y aplicaron cinco actividades didácticas que se implementaron en tres sesiones de clase cada una, con el propósito de enseñarles a los estudiantes a aplicar paso a paso el método de Pólya. Se inició con la estrategia del paso uno “leer y comprender el problema” donde desarrollaron la habilidad para identificar los datos relevantes y no relevantes de una situación problema. En el paso dos “Elaborar un plan” se aplicaron las estrategias ensayo y error y elaborar una lista. Se presentaron problemas con enunciados parecidos y otros que requerían de la realización de dos operaciones para implementar el paso tres “ejecutar un plan” y el paso cuatro “mirar hacia atrás”.

Para enriquecer la investigación se diseñó una página WIX con el fin de utilizar recursos virtuales que fueran llamativos y motivantes para los estudiantes.

La investigación se desarrolló con un enfoque cualitativo del tipo investigación acción que busca que el docente reflexione constantemente sobre su quehacer pedagógico saliendo del rol tradicional, mejorando significativamente su práctica al encontrar soluciones o alternativas a las problemáticas que se presentan.

La información se recopiló a través de instrumentos como el diagnóstico, el diario de campo, la prueba final y las videograbaciones. La población estuvo conformada por 190 estudiantes del grado tercero, de la sede central jornada de la tarde y 79 estudiantes del grado cuarto sede Virgilio Barco jornada de la tarde. La muestra se conformó por 35 estudiantes del grado tercero, curso 304 de la sede central y 39 estudiantes del grado 407 sede Virgilio Barco.

La estructura de esta investigación partió de la contextualización desde la pregunta de investigación, los objetivos, la justificación y la descripción de las características de la Institución Educativa, aspectos relacionados en el primer capítulo.

En el segundo capítulo se abordaron las investigaciones en los ámbitos internacionales, nacionales y regionales que se relacionan con el tema principal de esta investigación. De igual forma se referenciaron aspectos teóricos relacionados con la competencia resolución de problemas, el método de resolución de problemas de George Pólya, las operaciones básicas, las estrategias pedagógicas y el aprendizaje significativo. Finalizando el capítulo con el marco legal.

En el tercer capítulo se incluyeron aspectos relacionados con el diseño metodológico, como el tipo de investigación, el proceso de investigación con cada una de sus fases, la población y muestra, los instrumentos de recolección de información, validación de instrumentos, resultados, discusión y principios éticos.

En el capítulo cuarto se presenta la propuesta pedagógica con cada uno de sus elementos, la metodología y el fundamento pedagógico. Por último, en el capítulo quinto las conclusiones y recomendaciones.

Finalmente, esta investigación generó grandes reflexiones sobre la forma como se debe abordar la enseñanza y el desarrollo de competencias relacionadas con la resolución de problemas, permitiendo que el aprendizaje sea significativo, para alcanzar este objetivo, los docentes deben asumir retos en la búsqueda y aplicación de estrategias de enseñanza que mejoren su práctica educativa y el desempeño de los estudiantes.

1. Contextualización de la investigación

Las pruebas Pisa se realizan cada tres años y su última edición fue en el año 2015. Esta evaluación es considerada la más importante en el ámbito educativo a nivel mundial. La prueba mide las competencias de comprensión lectora, matemáticas y ciencias en estudiantes de 15 años de 70 países de todo el mundo, entre ellos Colombia.

Los resultados de Colombia mejoraron con relación a años anteriores, especialmente en comprensión lectora, sin embargo, continúa por debajo del promedio de los países de América Latina. En matemáticas el 66% de los estudiantes del país no alcanzaron los objetivos mínimos planteados para el área.

Por otra parte, en la experiencia como docentes de básica primaria de la Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto se observa la dificultad que presentan los estudiantes de los grados tercero y cuarto en el área de matemáticas para interpretar situaciones relacionadas con la resolución de problemas con operaciones básicas, ya que son pocos los que logran un desempeño satisfactorio y esto se ve reflejado en los resultados que periodo a periodo alcanzan en el área, siendo matemáticas la que presenta mayor porcentaje de pérdida en cada grado.

Al analizar los resultados del índice sintético de calidad educativa de la institución se observa que los niveles de desempeño insuficiente van en aumento, mientras que en el nivel avanzado se disminuye.

A continuación, se relaciona la interpretación estadística de los resultados en las pruebas saber en el área de matemáticas para el grado tercero teniendo en cuenta las dificultades más

relevantes:

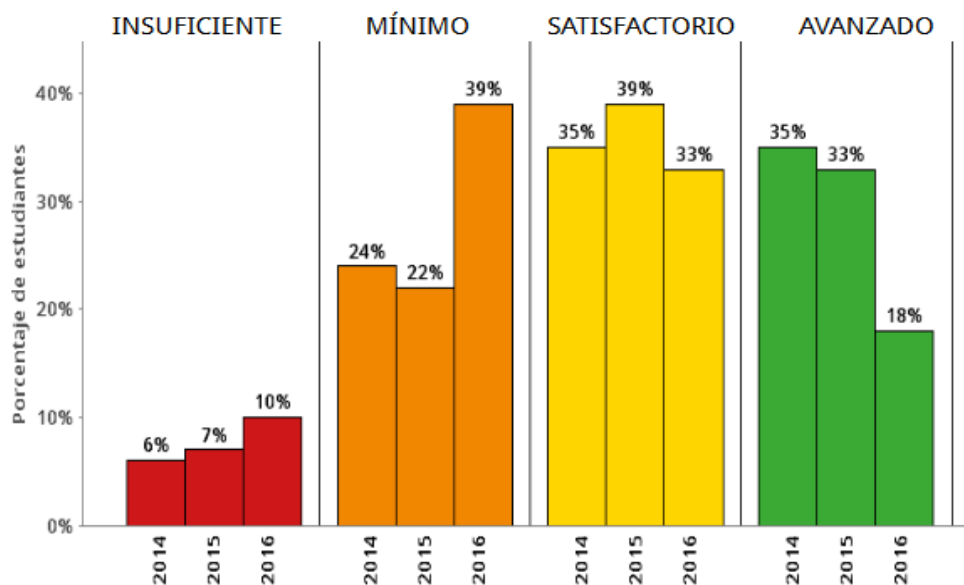


Figura 1. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño en matemáticas, grado tercero

Fuente: Colombia aprende (2016)

Se observa que el promedio de estudiantes en el desempeño insuficiente ha aumentado paulatinamente año tras año. Un grupo significativo de estudiantes pasó de los desempeños satisfactorio o avanzado al desempeño mínimo. El porcentaje de estudiantes en el nivel avanzado disminuyó notablemente con relación a los años 2015 y 2016.

En cuanto a los resultados del grado quinto se evidencia que aunque el porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel avanzado aumentó un 5% con relación a los años 2015 y 2016, es preocupante el hecho de que aproximadamente el 60% de los estudiantes están ubicados entre los niveles insuficiente y mínimo.

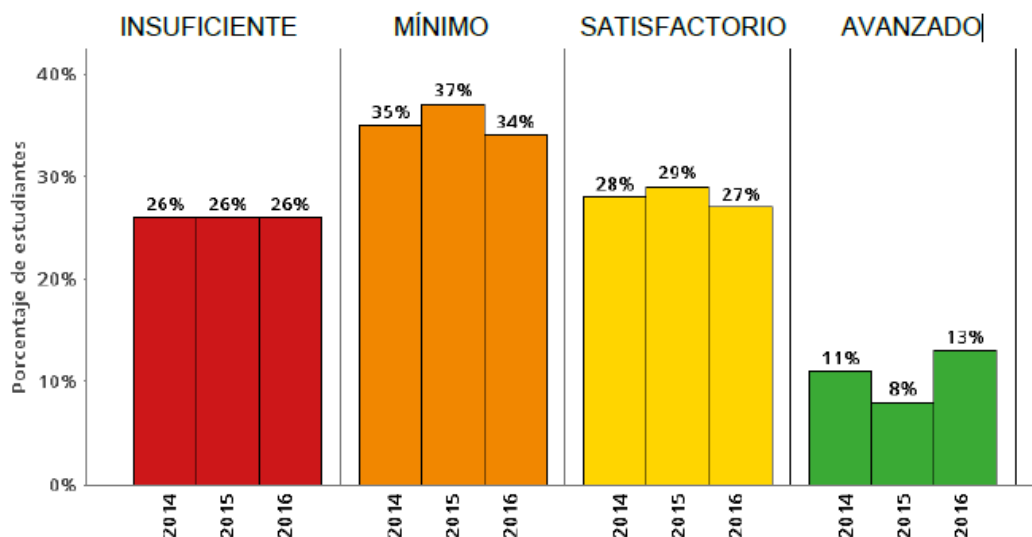


Figura 2. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño en matemáticas, grado quinto

Fuente: Colombia Aprende (2016)

De otro lado, analizando específicamente la competencia resolución de problemas se observa que el grado tercero en el año 2015, el 28% de los estudiantes no contestó correctamente los ítems correspondientes a la competencia Resolución en la prueba de Matemáticas y en el año 2016 este porcentaje fue del 25%. Además, el 46% de los estudiantes no resuelve ni formula problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida.

En cuanto al grado quinto año 2015, el 42% de los estudiantes no contestó correctamente los ítems correspondientes a la competencia Resolución en la prueba de Matemáticas y en el año 2016 este porcentaje aumentó al 49%.

En conclusión, comparando los resultados de los grados tercero y quinto se observa que aproximadamente el 50% de los estudiantes se encuentra en los niveles insuficiente y mínimo.

El porcentaje de estudiantes en los niveles satisfactorio y avanzado del grado tercero es

mayor con relación a los estudiantes del grado quinto, sin embargo, este porcentaje disminuyó con relación al año anterior 2015.

En general se observa que los estudiantes presentan dificultades para comprender enunciados matemáticos, interpretar datos, identificar información relevante, aplicar correctamente el algoritmo necesario para encontrar la solución y transferir los contenidos a situaciones cotidianas.

Teniendo en cuenta las dificultades citadas anteriormente, para los estudiantes las matemáticas resultan ser poco significativas, complicadas y hasta aburridas; reflejándose esta situación en los resultados de los diferentes procesos de evaluación.

Es importante tener en cuenta que el modelo pedagógico social cognitivo de la institución contemplado en el Proyecto Educativo Institucional busca que los estudiantes pongan en práctica los conocimientos adquiridos en clase para solucionar situaciones problemáticas en las diferentes áreas y analizando los resultados alcanzados se debe continuar trabajando para lograr este propósito.

Finalmente, con relación a la práctica pedagógica en los grados 304 y 407 se observó que involucrar recursos audiovisuales o materiales como guías de aprendizaje con estructuras de interés y visualmente agradables permite que los estudiantes realicen procesos en forma activa y se muestren dispuestos a participar en las actividades que se proponen. De igual manera es evidente la dificultad que presentan los estudiantes al momento de realizar acciones que se alejan de las prácticas monótonas y tradicionales con las que en años anteriores se han encontrado, ya que estas causan confusión porque aunque desean dar respuestas acertadas a los requerimientos no se han enfrentado a este tipo de ejercicios.

1.1 Pregunta de Investigación

¿Cómo fortalecer la competencia resolución de problemas con operaciones básicas en los estudiantes de los grados tercero y cuarto del Colegio Municipal Aeropuerto en el área de matemáticas?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general.

Fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas mediante la implementación del método de George Pólya, en los estudiantes de los grados tercero y cuarto de la Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto.

1.2.2 Objetivos específicos.

Identificar las dificultades que presentan los estudiantes de los grados tercero y cuarto en la competencia resolución de problemas con operaciones básicas en el área de matemáticas.

Diseñar estrategias pedagógicas apoyadas en el método George Pólya para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos.

Implementar estrategias pedagógicas a través de una guía didáctica para el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos basadas en el método de George Pólya.

Evaluar la efectividad de la estrategia implementada en los grados tercero y cuarto en el área de matemáticas para el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas.

1.3 Justificación

En muchos casos los estudiantes leen los enunciados que se presentan en los problemas a resolver sin comprender la información y muestran dificultad para identificar, localizar y analizar los datos que contienen, por lo cual no logran resolverlos correctamente, sin poder alcanzar desempeños satisfactorios en el área de matemáticas. Pocas veces se dedica tiempo para enseñar a los estudiantes a identificar las características, palabras claves, elementos comunes de los problemas matemáticos, desconociendo el papel fundamental de estos en la comprensión e interpretación de los problemas. Se pasa del enunciado a la operación sin la comprensión real del mismo, se desconocen los procesos porque se busca reemplazar los datos para aplicar fórmulas y obtener resultados.

Se proponen los problemas sin permitir que los estudiantes planteen distintas alternativas de solución donde puedan aplicar sus conocimientos previos, poner en práctica su razonamiento y encontrar caminos distintos para llegar a un mismo resultado. Además, es importante que el estudiante resuelva los problemas para la vida no sólo en el área de matemáticas.

El docente juega un papel importante en la implementación de estrategias pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas, pero pocas veces éstas se ponen en práctica en los diversos contextos escolares. En el caso de la resolución de problemas con operaciones básicas, son entregados a los estudiantes enunciados para que ellos se “defiendan como puedan” sin brindarles recursos que al aplicarlos permitan encontrar las estrategias de solución. Ya que la preocupación del docente es administrar el poco tiempo que tiene para cumplir con los extensos contenidos.

Por otro lado, los estudiantes no cuentan con espacios de confrontación y análisis, luego de realizar los procesos de evaluación para tener la oportunidad de expresar las dificultades a las que

se enfrentan al realizar sus guías de trabajo.

La resolución de problemas es un proceso fundamental en la enseñanza de las matemáticas, esta competencia es la que le da sentido a los contenidos que se enseñan en el área. Al respecto El Ministerio de Educación Nacional en los Estándares de Matemáticas (2006), señala:

La formulación, tratamiento y resolución de problemas es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problemas proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos. (p. 52)

De igual forma, la implementación de esta investigación cobra sentido ya que, como lo señala Echenique (2006): “La resolución de problemas es la actividad más complicada e importante que se plantea en matemáticas. Los contenidos del área cobran sentido desde el momento en que es necesario aplicarlos para poder resolver una situación problemática” (p.19).

Esta investigación tuvo como intención identificar, implementar, analizar y hacer una reflexión de las estrategias pedagógicas para alcanzar la transformación de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, encontrando que el método de resolución de problemas de George Pólya se adaptaba a las necesidades observadas, ya que su estructura de cuatro pasos permitió que los estudiantes descubrieran que con las herramientas proporcionadas lograban desarrollar habilidades que les ayudaron a encontrarle sentido y utilidad a las actividades que se le proponían en el aula.

Por las razones anteriores, la presente investigación se realizó con la intención de fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas en los estudiantes de los grados tercero y cuarto de la IE Colegio Municipal Aeropuerto, a través de la implementación

de una serie de actividades agrupadas en una guía didáctica.

1.4 Contextualización de la Institución

La sede principal de la Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto de la ciudad de Cúcuta está situada en la Calle 9 N° 3-60 del barrio Aeropuerto; cuenta con dos sedes más, conocidas como la Sede Virgilio Barco y la Sede Luis Carlos Galán. La Institución fue fundada el 26 de noviembre de 1996 mediante acuerdo 0043 del Honorable Concejo Municipal, bajo la rectoría del Señor José Antonio Hernández Carvajal, quien continúa ocupando este cargo en la actualidad.

“La Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto, es un establecimiento de carácter estatal, con reconocimiento oficial; la filosofía y pedagogía están orientadas de acuerdo a la normatividad vigente, donde se busca brindar una educación de calidad con mejoramiento continuo, para formar educandos equilibrados emocionalmente, que puedan convivir en sociedad, que amen la familia, la comunidad y a la patria, utilizando adecuadamente los recursos, preservando el medio ambiente, que estén preparados para que sus habilidades y competencias sean puestas al servicio de la comunidad.

La institución ubica su atención en los barrios: Aeropuerto, El Porvenir, Virgilio Barco y Trigal del Norte, donde se encuentran sus sedes y extiende sus servicios a sectores como Alonsito, Caño Limón, Toledo Plata, Brisas del Porvenir, La Concordia y Panamericano entre otros, al norte del municipio de Cúcuta, capital del departamento Norte de Santander” (S.I.E. Aeropuerto, 2016).

La mayoría de la población vive del comercio generalmente a través de sus propias

microempresas o pequeños negocios como tiendas, peluquerías o puestos de comida. El nivel socioeconómico se puede catalogar como medio- bajo. El grado de escolaridad de los padres de familia es bajo, solo un mínimo porcentaje de ellos ha terminado la básica secundaria. La mayoría de las familias son disfuncionales, se caracterizan por tener entre 1 y 5 hijos, muchas veces de varios padres o de madres solteras a cargo de abuelos o en hogares donde conviven varios núcleos familiares.

Debido a la situación que se ha presentado actualmente en la frontera con Venezuela han ingresado a la institución estudiantes de familias que han sido deportadas o desplazadas, los cuales son clasificados en grados inferiores a los cursados en el vecino país.

(Contextualización elaborada por el equipo gestor de la Institución Colegio Municipal Aeropuerto, información que queda consignada en la propuesta institucional. 2017)

Misión. Formar personas para afrontar con actitud prospectiva, los retos de la modernidad mediante el desarrollo de las altas competencias en los distintos saberes con el propósito de estructurar una identidad cultural y un proyecto de vida acorde con el momento histórico y con el contexto social.

Visión. La Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto en los próximos 10 años será una entidad líder en la prestación del servicio, acreditada y certificada en calidad para estudiantes competentes en el ámbito académico, laboral, social, científico y tecnológico conforme a los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales. Al consultar trabajos relacionados con la aplicación del método de Pólya en la resolución de problemas con operaciones básicas se encontraron los siguientes referentes de autores que han realizado investigaciones afines con este tema:

Julca (2015) en su investigación para optar el título de maestría “Uso del método Pólya para mejorar la capacidad de resolución de problemas en matemática de los alumnos del primer grado de educación secundaria” de la Universidad Antenor Orrego del Perú, realizó un diagnóstico donde identificó que los estudiantes no lograban comprender los problemas matemáticos que se les presentaban en clase, manifestando dificultad para seleccionar las operaciones necesarias para resolverlos, teniendo en cuenta lo anterior desarrolló este trabajo de investigación que le permitió demostrar que la aplicación del método de Pólya mejoró la capacidad de resolución de problemas de matemáticas en los estudiantes. Utilizó un diseño de investigación cuasi experimental que contó con dos grupos: experimental y control, aplicando un pre y postest para identificar la escala de calificación de la capacidad de resolución de problemas de los niños de primer grado de educación secundaria.

La anterior investigación permitió evidenciar que la implementación del método de resolución de problemas de George Pólya contribuyó al fortalecimiento de esta competencia, de igual manera aportó a las autoras elementos para el desarrollo de las estrategias didácticas generando ideas para enriquecer la propuesta llevada cabo.

En la investigación realizada por Vega (2014), en su tesis de maestría titulada “Aplicación del

método de George Pólya, para mejorar el talento en la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Víctor Berríos Contreras” de Perú. Inicia su trabajo a partir del análisis de la metodología de enseñanza de la matemática en la educación peruana, ya que en todos los niveles de educación se observó que los alumnos no estaban siendo motivados adecuadamente para resolver problemas, indicando que es ahí donde la labor docente es muy importante especialmente en la didáctica.

Este trabajo de investigación tuvo como finalidad determinar la influencia del método de Pólya en la mejora del talento en la resolución de problemas matemáticos. Se utilizó el diseño de investigación cuasi experimental con pre y post test y un grupo experimental, donde los datos fueron organizados a través de tablas y gráficos, trabajando la estadística descriptiva e inferencial.

Entre las conclusiones mencionadas por el autor se encuentra que al finalizar la investigación se logró mejorar significativamente el talento de los estudiantes no solo para resolver problemas matemáticos si no diferentes problemas que se les presentaron en la vida cotidiana, ya que fueron capaces de reconocer, identificar, reemplazar y organizar datos correctamente.

La anterior investigación aporta aspectos importantes relacionados con el papel del docente en la planeación y desarrollo de actividades para fortalecer la competencia resolución de problemas.

Por otra parte, Bastiand (2011) en la tesis de maestría en educación titulada “Relación entre comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de primaria de las instituciones educativas públicas del concejo educativo municipal de la Molina” en Lima Perú, desarrolló una investigación de tipo no-experimental y correlativa, trabajando con

una muestra 265 estudiantes procedentes de ocho instituciones educativas del distrito. Aplicó pruebas a los estudiantes para medir el nivel de comprensión de lectura general, los niveles de los tipos de comprensión literal e inferencial y la capacidad de resolución de problemas matemáticos. En el marco teórico de su investigación define ampliamente lo que es la resolución de problemas y propone el método de Pólya como estrategia que permite mejorar esta habilidad. Dentro de las conclusiones de su estudio presenta que existe una correlación significativa y positiva entre la comprensión lectora y la resolución de problemas, habilidades fundamentales en los procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo tanto, se deben fortalecer dentro de la educación primaria y capacitar a los docentes para elevar los resultados de los estudiantes en las pruebas nacionales e internacionales.

Esta investigación aportó al presente proyecto referentes teóricos que amplían conceptos relacionados con la resolución de problemas.

2.1.2 Antecedentes nacionales. Cárdenas y González (2016) en su tesis de maestría, presentan un estudio titulado “Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Pólya mediada por las TIC, en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José de Caldas” , de la Universidad Libre de Colombia , desarrollaron este trabajo con el objetivo de fortalecer la resolución de problemas planteando como estrategia los cuatro pasos del método de Pólya a través de la implementación de las TIC por medio de objetos virtuales de aprendizaje. La investigación se realizó bajo el enfoque cualitativo con los principios metodológicos de la investigación descriptiva.

Como conclusiones los autores establecieron que la resolución de problemas es de gran importancia en el desarrollo del razonamiento de los estudiantes y que el docente debe brindarles

la oportunidad de conocer e implementar un método como el de Pólya que les permite encontrar de forma exitosa las respuestas a los problemas que se plantean en clase.

La utilización de las TIC fue fundamental en este proyecto, ya que el uso del aula virtual de aprendizaje fue un recurso innovador y sirvió de motivación para los estudiantes teniendo en cuenta que la matemática es el área más complicada en el transcurso de la vida escolar.

El aporte de esta investigación está relacionado con el tipo de metodología utilizada y la implementación de las TIC, como una herramienta que posibilita el aprendizaje de las matemáticas de una forma llamativa para los estudiantes.

Herrera (2014) en su tesis de Maestría de la Universidad Nacional de Medellín, titulada “Implementación de una estrategia metodológica basada en la resolución de problemas para la enseñanza de los números racionales positivos expresados como fraccionario en grado sexto, mediante el uso de las TIC: estudio de caso en la institución Educativa Isolda Echavarría del municipio de Itagüí.” planteó de la dificultad que tienen los estudiantes para comprender el concepto de número racional y su uso en las diferentes situaciones.

Orientó su trabajo teniendo como línea principal el método de resolución de problemas de Pólya, apoyándose en las tecnologías de la información y la comunicación, ya que son una herramienta que actualmente facilita los procesos de enseñanza aprendizaje porque son motivantes para los estudiantes.

Los datos recolectados en esta investigación se analizaron por medio de la estrategia estadística llamada intervalos de confianza, donde se compararon los resultados obtenidos en un grupo experimental y uno de control, observando diferencias significativas entre ellos, lo cual

permitió validar la estrategia aplicada al grupo experimental.

Los aportes de Herrera fueron fundamentales para el desarrollo de la presente investigación, ya que indagando sobre referentes teóricos relacionados con la resolución de problemas encontramos en su marco teórico la aplicación del método del George Pólya, como herramienta para fortalecer esta competencia.

Bueno (2012), en su estudio para obtener el título de Maestría, “Propuesta metodológica para mejorar la interpretación, análisis y solución de ejercicios y problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la institución educativa Alejandro Vélez Barrientos” de Medellín, propuso su tema de investigación después de encontrar que los estudiantes al momento de enfrentarse a un problema procedían directamente a realizar cálculos con los números que aparecen en el enunciado, utilizando estrategias de solución superficiales que los conducían al error. Después de realizar una amplia consulta bibliográfica determinó que la estrategia para mejorar la interpretación, análisis y solución de problemas matemáticos era la implementación del método de resolución de problemas de Pólya, a través del desarrollo de guías de aprendizaje en las que hacía énfasis en las actividades de comprensión de lectura.

La anterior investigación centra sus aportes en la implementación del método de George Pólya en básica primaria para fortalecer los procesos relacionados con la resolución de problemas matemáticos.

2.1.3 Antecedentes regionales. Meléndez (2017) en su tesis de Maestría titulada “Implementación de una estrategia pedagógica basada en el método de Pólya para el mejoramiento de la competencia interpretativa en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de quinto grado del colegio Gustavo Cote Uribe Bucaramanga” de la Universidad

Autónoma de Bucaramanga, desarrolló su trabajo bajo el enfoque cualitativo del tipo de investigación acción. Planteó esta estrategia después de analizar los resultados obtenidos por su institución en las pruebas saber y de aplicar una prueba diagnóstica en la que evidenció el bajo rendimiento de los estudiantes en la competencia interpretativa en la resolución de problemas. Su propuesta consistió en la aplicación de talleres sobre resolución de problemas sustentados en el método de Pólya a partir del fortalecimiento de los niveles de comprensión lectora.

Después de terminar el proyecto de investigación la autora concluyó que alcanzó el objetivo propuesto ya que se evidenció que los estudiantes mejoraron la competencia interpretativa, además manifestó que tuvo un cambio en su quehacer al pasar de un enfoque tradición a un rol de docente investigadora.

En este caso, el aporte de la anterior investigación está relacionado con la metodología utilizada para el desarrollo de la misma, enfoque cualitativo del tipo de investigación acción y la implementación del método de Pólya.

Ariza (2017) de la universidad Autónoma de Bucaramanga en su tesis de maestría titulada “El método de George Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas con números fraccionarios en los estudiantes de cuarto grado” realizó una investigación cualitativa del tipo de investigación acción a través del diseño de unidades didácticas con la implementación de guías de trabajo en clase.

Dentro de las conclusiones de esta investigación el autor resalta que se generó un impacto satisfactorio en el grupo de estudiantes ya que se observaron avances importantes en la construcción del conocimiento, capacidad de debatir y argumentar propuestas de solución en las diferentes situaciones planteadas, de igual forma señala que el aprendizaje significativo y el

trabajo colaborativo son fundamentales en el enseñanza de las matemáticas, resaltando que el desafío para los docentes del área es enfocar su enseñanza desde la resolución de problemas diseñando estrategias que motiven a los estudiantes y permitan alcanzar los objetivos propuestos.

Con relación a este trabajo, los aportes de la tesis anterior son la metodología de investigación cualitativa y la implementación del método de Pólya.

Téllez (2016) de la Universidad Industrial de Santander en su tesis de maestría titulada “Las situaciones didácticas en la solución de problemas trigonométricos con triángulos rectángulos” planteó su estudio a partir de las dificultades que encontró en los estudiantes al reconocer las figuras planas y sus propiedades, así como el uso indiscriminado de fórmulas que no tenían nada que ver con los problemas planteados; su objetivo fue el diseño de unidades didácticas que permitieran que el estudiante desarrollara acción, formulación y validación de problemas trigonométricos.

La metodología aplicada en su investigación fue del tipo investigación acción con enfoque cualitativo, exploratorio – descriptivo. Dentro de las conclusiones el autor plantea que la implementación de unidades didácticas con énfasis en la utilización de herramientas virtuales mejoró los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, generando en ellos cambios positivos actitudinales, procedimentales y cognitivos; esto se vio reflejado en los resultados alcanzados en la prueba saber 2016, además cambió la perspectiva de un docente tradicional a uno investigador.

La metodología de la investigación anterior, es afín con la de este proyecto de investigación, ya que ambas utilizan un enfoque cualitativo.

2.2 Marco Teórico

Esta investigación busca fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos. A continuación, se precisa la manera cómo van a ser abordados algunos aspectos fundamentales, de acuerdo a su significado en el desarrollo de la investigación.

2.2.1 Competencia resolución de problemas. La resolución de problemas ha tomado fuerza en el campo investigativo, debido a la importancia que esta tiene en el desarrollo de competencias para la vida, es así como en diferentes documentos tanto internacionales como nacionales, resaltan su valor y la necesidad del desarrollo de esta competencia. (Iriarte, 2011, p.4)

Las matemáticas deben enseñarse basadas en el desarrollo de competencias, ya que permiten en los estudiantes la adquisición de habilidades requeridas para la resolución de problemas, tales como: análisis de datos, identificación de información relevante, elaboración de un plan, aplicación correcta de algoritmos y confrontación de resultados; cuando los estudiantes adquieren estas habilidades han desarrollado la competencia.

La resolución de problemas constituye un papel importante en la adquisición de habilidades de interpretación que deben desarrollar los estudiantes no solo en el contexto escolar sino para enfrentarse a situaciones problema que deberán resolver en la cotidianidad. Sobre el tema Pérez & Ramírez (2011) citan a Cuicas: “De acuerdo con Cuicas (1999), en Matemática la resolución de problemas juega un papel muy importante por sus innumerables aplicaciones tanto en la enseñanza como en la vida diaria.” (p.170).

Además, es importante señalar que las habilidades y capacidades que desarrollan los estudiantes cuando aprenden a resolver problemas pueden ser aplicadas en otras áreas o

situaciones, como continúan señalando Pérez & Ramírez (2011): “En este sentido, puede decirse que la resolución de problemas ocupa un lugar central para su enseñanza pues estimula la capacidad de crear, inventar, razonar y analizar situaciones para luego resolverlas” (p.171).

A continuación, se relacionan otras apreciaciones referidas a la resolución de problemas:

De esta forma, la enseñanza de la resolución de problemas en la educación primaria es rutinaria ya que se asignan ejercicios, más que problemas donde el estudiante los resuelve en forma mecánica. En otros casos, cuando realmente se trabajan situaciones problemáticas, como señala Baroody (1994), las mismas son extraídas de los libros en forma descontextualizada y, por tanto, alejadas de cualquier significado para los alumnos, debido a que los mismos en nada se asemejan con la realidad en la que están inmersos. Pérez & Ramírez (2011) (p.174).

De otra forma Bedoya & Ospina (2014), afirman que:

Cuando los alumnos se enfrentan a problemas, donde las estrategias para la solución no son explícitas, por ejemplo tener un enunciado donde las palabras que acompañan no son: agregar, aumentar, sumar, entre otras, lleva a que haya una poca significación de la situación, lo que hace que el alumno no se desempeñe bien; como si su aprendizaje estratégico solo funcionara para algunos problemas de estructuras muy evidentes. (p.22)

Teniendo en cuenta lo anterior se considera que es productivo proponer en las clases problemas contextualizados que exijan un análisis detallado y que permitan que el estudiante pueda elegir una estrategia a seguir para llegar a la solución.

Continuando con Baroody (1994) es necesario establecer que los problemas matemáticos se clasifican en rutinarios y no rutinarios. En los problemas rutinarios, los datos y la incógnita están claramente especificados, hay una única solución y el camino para obtenerla es fácilmente deducible. En los problemas no rutinarios, la información que se suministra o bien es insuficiente o hay datos que sobran, existen distintas estrategias de resolución, pueden existir distintas soluciones o bien no tener solución alguna. Estos problemas son muy interesantes porque incitan

a la reflexión, a la búsqueda de datos relevantes, estrategias y técnicas satisfactorias de solución.

Este tipo de problemas no rutinarios serán abordados en la propuesta pedagógica de la presente investigación, ya que permite que el estudiante genere procesos matemáticos de pensamiento, diseñando su propio camino en la búsqueda de la solución.

Por otra parte, Isabel Echenique (2006) presenta la siguiente tipología de problemas matemáticos para la etapa de la educación primaria:

Problemas aritméticos

Son aquellos que, en su enunciado, presentan datos en forma de cantidades y establecen entre ellos relaciones de tipo cuantitativo, cuyas preguntas hacen referencia a la determinación de una o varias cantidades o a sus relaciones, y que necesitan la realización de operaciones aritméticas para su resolución.

Se clasifican en problemas aritméticos de primer y segundo nivel teniendo en cuenta el número de operaciones que es necesario utilizar para su resolución, así como la naturaleza de los datos que en ellos aparecen.

Problemas aritméticos de primer nivel

Son aquellos que requieren de un solo paso o es necesaria la aplicación de una sola operación. Estos problemas se dividen en problemas aditivos-sustractivos y multiplicación-división.

Dentro de los problemas aditivos-sustractivos encontramos los problemas de cambio, incluyen en el texto una secuencia temporal, parten de una cantidad inicial, la cual se va modificando para llegar a otra cantidad final. Los problemas de combinación, describen una

relación entre conjuntos que unidos forman un todo, la pregunta del problema hace referencia a la determinación de una de las partes o del todo y los de comparación, son problemas que establecen una relación de comparación entre dos cantidades que pueden efectuarse en términos de más que, o menos que; la información aportada por el enunciado está en relación con la cantidad de referencia, la cantidad comparada o bien la diferencia entre ambas cantidades.

Los problemas de multiplicación- división pueden ser de comparación multiplicativa, son problemas muy similares a las situaciones aditivas de comparación, en ellos intervienen dos cantidades las cuales se comparan entre ellas para establecer el factor. Y los problemas de repartos equitativos o de grupos iguales, son aquellos en los que una cantidad debe repartirse entre un cierto número de grupos de modo que cada grupo reciba el mismo número de elementos. En el enunciado se hará referencia a tres informaciones: la cantidad a repartir, el número de grupos a formar o el número de elementos por cada grupo. Dos de estas serán los datos y una tercera la incógnita.

Problemas aritméticos de segundo nivel

Estos problemas también reciben el nombre de problemas combinados debido a que para su resolución es necesario realizar varias operaciones (dos o más) en un cierto orden. En el enunciado aparecen varias preguntas encadenadas, las cuales ofrecen al estudiante el plan para responder a la última pregunta, que es propiamente la finalidad del problema.

2.2.2 Método de resolución de problemas de George Pólya. En la experiencia como docentes del área de matemáticas en básica primaria se ha observado que los estudiantes carecen de herramientas que les permitan comprender e interpretar los problemas matemáticos que se les presentan, ya que su atención está centrada en la solución de los algoritmos o en la búsqueda del

resultado final, sin implementar una estrategia metodológica que les permita desarrollar una competencia interpretativa, al respecto Bahamonde (2011) señala:

La resolución de problemas, habitualmente no es tomada en cuenta, o se aborda desde una perspectiva bastante básica en los colegios, ya que los tiempos no siempre rinden lo que se espera, otorgando demasiado realce a la operatoria mecánica (calculo procedimental) y olvidando desarrollar en los alumnos la capacidad de “pensar matemáticamente” que es lo que finalmente importa. (p.15).

Es importante resaltar que una de las causas por las cuales los estudiantes presentan estas dificultades es la dinámica escolar que hace que el docente centre su atención en cumplir con una serie de contenidos obligatorios establecidos por el MEN, al respecto Bahamonde (2011) afirma:

El curriculum está estructurado (teóricamente) para abordar todos los aspectos en el área matemática; sin embargo en la práctica, esos tiempos, en general, no se pueden cumplir plenamente por varias razones. Los contenidos “Mínimos” Obligatorios (CMO) son tantos (especialmente en primer ciclo) que obligan a los docentes a buscar otras estrategias para “cumplir” con el programa de estudios, y como la resolución estuvo inserta transversalmente en todas las unidades, simplemente se obviaba o se le otorgaba menos tiempo del que realmente requiere. (p.16)

En este proyecto de investigación se implementará como estrategia pedagógica la propuesta de enseñanza de resolución de problemas de George Pólya, matemático húngaro nacido en 1887, quien hizo aportes importantes a las matemáticas que continúan siendo tenidos en cuenta por investigadores y profesores en la actualidad.

Al referirse a solución de problemas Pólya dice:

Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. (p.7)

Con la implementación de este método no solo se busca que el estudiante encuentre la

respuesta acertada en la resolución de problemas luego de seguir una serie de pasos o procedimientos, sino que además haga uso de los conocimientos y habilidades de pensamiento que requiere la competencia resolución de problemas.

A continuación, se relacionan los cuatro pasos de este método de Pólya:

Paso1: Entender el problema

Este primer paso es de gran importancia ya que no se puede resolver un problema si no se comprende el enunciado, los estudiantes deben entender claramente lo que se les pide antes de proponer alguna operación para encontrar la solución. Responder preguntas como: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria? Es necesario que en este primer paso identifiquen si en el problema se encuentran los datos necesarios para resolverlo y si existe alguna información irrelevante.

Paso 2: Configurar un plan

En esta etapa el estudiante utiliza sus conocimientos, imaginación y creatividad para elaborar una estrategia que le permita encontrar la o las operaciones necesarias para resolver el problema, es importante utilizar aquellos problemas que no tienen un único camino para encontrar la solución. El profesor puede plantear las siguientes preguntas para orientar el proceso de los estudiantes: ¿Te has encontrado con un problema semejante? ¿O has visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente? ¿Conoces algún problema relacionado con éste? ¿Puedes decir el problema de otra forma? ¿Puedes expresarlo con tus propias palabras?

Es importante en este paso explicarles a los estudiantes como desarrollar las siguientes

estrategias para que ellos puedan utilizarlas en caso de que sea necesario:

Ensayo y error

Resolver un problema similar más simple

Hacer un diagrama

Hacer una lista.

Paso 3: Ejecutar el plan

En este paso el estudiante debe implementar la o las estrategias que escogió para solucionar completamente el problema, el autor sugiere que se debe conceder un tiempo razonable para ejecutar el plan, si no se alcanza el éxito se debe dejar el problema a un lado y continuar con otro para retomarlo más adelante. El profesor puede orientar el proceso con las preguntas: ¿Puedes ver claramente que el paso es correcto? ¿Puedes demostrarlo?

Paso 4: Mirar hacia atrás

Este último paso es muy importante ya que el estudiante tiene la posibilidad de revisar su trabajo y asegurarse de no haber cometido algún error, se puede orientar con preguntas como: ¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema? ¿Puedes ver como extender tu solución a un caso general?

Si al resolver los problemas los estudiantes emplean en forma consciente y cuidadosa cada uno de los anteriores pasos aprenderán a diseñar y poner en práctica estrategias que les permitan alcanzar el éxito.

2.2.3 Operaciones básicas. Teniendo en cuenta que en esta investigación se aborda la resolución de problemas que requieren específicamente la utilización de las operaciones básicas con números naturales es preciso incluir las siguientes consideraciones:

El Ministerio de Educación Nacional en el documento sobre los lineamientos curriculares del área de matemáticas presenta:

Una parte importante del currículo de matemáticas en la educación básica primaria, se dedica a la comprensión del concepto de las operaciones fundamentales de adición, sustracción, multiplicación y división entre números naturales.

Los aspectos básicos que según varios investigadores (por ejemplo, NCTM, 1989; 1991; Rico, 1987; Macintosh, 1992) se pueden tener en cuenta para construir el significado de las diferentes operaciones y que pueden dar pautas para orientar el aprendizaje de cada operación, tienen que ver con:

Reconocer el significado de la operación en situaciones concretas, de las cuales emergen;

Reconocer los modelos más usuales y prácticos de las operaciones;

Comprender las propiedades matemáticas de las operaciones;

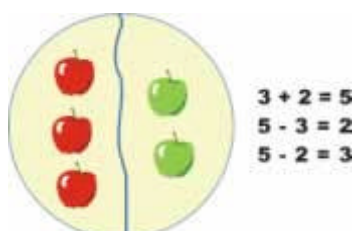
Comprender el efecto de cada operación y las relaciones entre las operaciones.

En el proceso de aprendizaje de cada operación hay que partir de las distintas acciones y transformaciones que se realizan en los diferentes contextos numéricos y diferenciar aquellas que tienen rasgos comunes, que luego permitan ser consideradas bajo un mismo concepto operatorio. Por ejemplo, las acciones más comunes que dan lugar a conceptos de adición y sustracción son

agregar y desagregar, reunir y separar, acciones que se trabajan simultáneamente con las ideas que dan lugar al concepto de número.

Los dos modelos concretos utilizados con más frecuencia para ilustrar el significado de las operaciones de adición y sustracción según Dickson (1991) están basados en:

a) Objetos individuales



b) Longitudes continuas.

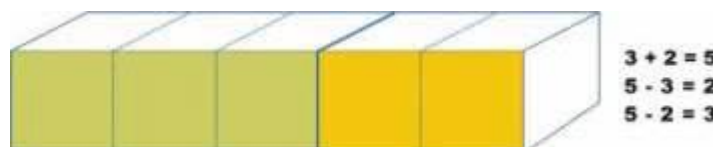


Figura 3. Representaciones de la adición y sustracción

Estas ilustraciones tienen relación y permiten ilustrar otros tipos de problemas que casi nunca se proponen en el salón.

La mayoría del trabajo dedicado al significado de las operaciones se ha limitado a resolver problemas “verbales o de enunciados” un poco artificiales y a menudo los alumnos no saben cuándo utilizar una operación porque les falta conocer diversas situaciones específicas que dan origen a éstas. Se les suele enseñar la adición como “poner juntos o reunir” y la sustracción como “quitar”, a pesar de que existen muchas otras situaciones que implican operaciones de

sumar y de restar.

Considerando la relación que existe entre las operaciones básicas y la resolución de problemas, Broitman (1999) afirma:

Para los alumnos no es suficiente poder resolver las cuentas para estar en condiciones de tomar decisiones acerca de su empleo. La construcción del sentido de los conocimientos matemáticos involucra, por lo tanto, diferentes aspectos: la suma y la resta incluyen tanto el dominio de diversas estrategias de cálculo (entre las cuales están los algoritmos) como el reconocimiento del campo de problemas que se resuelven con dichas operaciones. (p.9)

La adición:

“Es una operación de números naturales que permite solucionar situaciones en las que se realizan actividades como agregar, agrupar o comparar.” (Durán, 2008, p.23)

Sobre la enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas Fernández (2005) expresa:

La suma es un número. Resulta básica la comprensión del número no solo estableciendo una correspondencia, entre el orden de los números, sino estableciendo una dinámica de relaciones con descomposiciones numéricas. Es fundamental conocer las descomposiciones aditivas que equivalen a un número dado así como, por reversibilidad, encontrar fácilmente el resultado que equivale a la una descomposición dada. (p.39)

La sustracción:

“Es una operación de números naturales, que permite solucionar situaciones en las que se realizan actividades como quitar, comparar o buscar diferencias.” (Durán, 2008, p.24)

La resta no es una operación independiente. Para saber restar es necesario saber sumar. La operación de restar se estudia principalmente, en la educación primaria, como sustracción y como complementariedad. La representación matemática de esta operación como sustracción no es fácil

para el niño, debido a que el sustraendo se representa como cantidad distinta sin serlo. (Fernández, 2005, p.41)

La multiplicación:

Esta operación se puede expresar como una adición de sumandos iguales. Los términos de la multiplicación son los factores y el producto. (Durán, 2008, p.26)

La multiplicación es una operación que consiste en sumar repetidas veces una cantidad. En el aprendizaje de la multiplicación es fundamental el dominio de las tablas de multiplicar.

La división:

Dividir es repartir una cantidad en partes iguales. Los términos de una división son dividendo, divisor, cociente y residuos. El residuo siempre debe ser menor que el divisor. Una división es exacta cuando su residuo es igual a cero. Una división es inexacta cuando su residuo es diferente de cero. (Durán, 2008, p.23)

La división no existe como operación independiente si se sabe multiplicar se sabe dividir. En primer lugar habría que estudiar la división como inversa de la multiplicación. Después se podría estudiar el significado del resto de una división, para terminar, estableciendo relaciones que nos permitieran calcular el cociente de una división cualquiera. (Fernández, 2005, p.42)

Considerando la relación que existe entre la multiplicación y la división, los lineamientos curriculares señalan:

En cuanto a la multiplicación y la división muchos investigadores han señalado que la comprensión de sus significados es mucho más difícil que la adición y la sustracción, debido a la estructura de la operación. Afirman que la adición y la sustracción están asociadas con situaciones en las que se combinan o disocian dos conjuntos de objetos similares mientras que en la multiplicación y la división esto no ocurre, sino que en cada caso se asocia cada uno de los

elementos de los conjuntos con un subconjunto equivalente a otro:

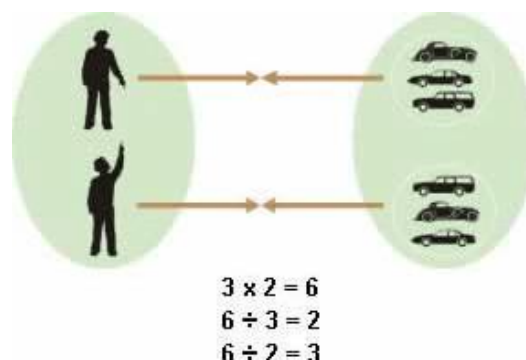


Figura 4. Relación entre multiplicación y división

2.2.4 Estrategias pedagógicas. Considerando que en la presente investigación se implementará el método de Pólya como una estrategia pedagógica, es necesario precisar su significado en el contexto de este trabajo, teniendo en cuenta la definición de Castro & Quiñonez (2008):

Entendemos por estrategias pedagógicas aquellas acciones que realiza el maestro con el propósito de facilitar la formación y el aprendizaje de las disciplinas en los estudiantes. Para que no se reduzca a simples técnicas y recetas deben apoyarse en una rica formación teórica de los maestros, pues en la teoría habita la creatividad requerida para acompañar la complejidad del proceso de enseñanza-aprendizaje (p.59)

Cuando el docente posee una buena formación teórica cuenta con los recursos necesarios para implementar diversas estrategias, esto sumado a la imaginación y creatividad permitirá que las orientaciones, actividades y propuestas sean significativas para los estudiantes, contribuyendo al mejoramiento de sus procesos de aprendizaje.

2.2.5 Aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo es tenido en cuenta en la investigación ya que está en concordancia con el modelo pedagógico social cognitivo de la institución, ambos tienen en cuenta en los procesos de aprendizaje el contexto escolar y las

experiencias previas de sus estudiantes, no solo pretenden desarrollar procesos académicos sino también promover procesos sociales en ellos.

El aprendizaje significativo según Ausubel, citado por Díaz (2004) “concibe al alumno como un procesador activo de la información, y dice que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas” (p. 35)

En la presente investigación la resolución de problemas requiere que el estudiante realice procesos sistemáticos y organizados, diseñando estrategias que favorezcan el aprendizaje del método propuesto por Pólya, para ponerlas en práctica y evaluar su pertinencia sin dar cabida a las asociaciones memorísticas.

Díaz (2004) considera que:

El aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de nuevas estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes. Pero ¿qué procesos y estructuras entran en juego para lograr un aprendizaje significativo? Según Ausubel, se dan cambios importantes en nuestra estructura de conocimientos como resultado de la asimilación de la nueva información; pero ello sólo es posible si existen ciertas condiciones favorables. (p.39)

En la resolución de problemas son necesarios los conocimientos previos de los estudiantes, pero además los procesos que modifican las estructuras actuales que favorecen la asimilación de la nueva información, dando lugar al conocimiento.

Las condiciones favorables para que se logre un aprendizaje significativo están relacionadas con: la nueva información que debe relacionarse con los conocimientos previos del estudiante, motivación de éste por aprender y los materiales diseñados por el docente para el aprendizaje, como lo señala Díaz (2004):

Para que realmente sea significativo el aprendizaje, éste debe reunir varias condiciones: la nueva información debe relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, dependiendo también de la disposición (motivación y actitud) de éste por aprender, así como de la naturaleza de los materiales o contenidos de aprendizaje (p.41)

Es imposible que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo si el docente no está comprometido con su labor, actualizándose y capacitándose; no sólo debe tener dominio de su disciplina si no también motivación, habilidad para planear, estructurar y diseñar las actividades propias de su quehacer docente.

2.3 Marco Legal

La educación matemática se fundamenta desde la Ley General de Educación en su artículo 23, el cual establece las áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo al currículo y el Proyecto Educativo Institucional, estas áreas comprenderán un mínimo 80 % del plan estudios para la educación básica. (Congreso de Colombia, 1994).

De otro lado, el Ministerio de Educación Nacional en el año 1998 expide los lineamientos curriculares, con el fin de dar las orientaciones y criterios nacionales sobre el currículo. En este documento establece los procesos generales que se deben desarrollar en el área de matemáticas, entre estos procesos se tiene la resolución y planteamientos de problemas. Además, proponen que “el diseño de una situación problemática debe ser tal que además de comprometer la afectividad del estudiante, desencadene los procesos de aprendizaje esperados” (MEN,1998), esto quiere decir, que la enseñanza de las matemáticas debe estar basada en la solución de situaciones problemáticas con el fin de desarrollar en el estudiante habilidades para desenvolverse en las situaciones de la vida real.

Entre tanto, los lineamientos curriculares al establecer la resolución y el planteamiento de problemas como proceso general proponen que el currículo de matemáticas tenga los siguientes aspectos (NCTM, 1989:71):

Formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas.

Desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas.

Verificación e interpretación de resultados a la luz del problema general.

Generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones problemas.

Adquisición de confianza en el uso significativo de las matemáticas.

Lo anterior indica que la formación matemática debe estar centrada en la resolución y planteamiento de situaciones problemas.

Con el fin de lograrlo el Ministerio de Educación Nacional expide en el año 2006 los estándares básicos de competencias en matemática, donde establece “los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo, (MEN, 2006)”

En nuestro caso en el área de matemáticas en el pensamiento numérico para el grado tercero se tienen en cuenta los siguientes:

Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación.

Resuelvo y formulo problemas en situaciones de variación proporcional.

Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.

Identifico, si a la luz de los datos de un problema, los resultados obtenidos son o no razonables.” (MEN, 2006).

En el grado cuarto se consideran los siguientes:

“Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.

Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación.” (MEN, 2006).

En el año 2015 el ministerio de educación nacional presentó los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) dentro del marco “Colombia la más educada 2025”, que se estructuraron guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC). Una herramienta que le permitirá a las familias, colegios y educadores de Colombia conocer qué es lo básico que un niño debe saber en matemáticas y en lenguaje en cada grado, desde primero hasta 11.

Los (DBA) que se tienen en cuenta para el grado tercero son:

Resuelve distintos tipos de problemas que involucren sumas, restas, multiplicación y divisiones.

Entiende que dividir corresponde a hacer repartos equitativos.

Multiplica números de hasta tres cifras.

Comprende la relación entre la multiplicación y la división.

En el grado cuarto se consideran los siguientes:

Conoce los números naturales y realiza operaciones entre ellos. Comprende algunas de sus propiedades.

Entiende los conceptos de múltiplos y divisores.

Comprende que el residuo de una división corresponde a lo que sobra, al efectuar un reparto equitativo.

En el documento N° 11, Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del decreto 1290, 2009 se define la evaluación como:

La evaluación en el aula es una de las actividades que hacen parte y se desarrollan dentro del proceso formativo que se adelanta en la institución escolar, con la cual no solamente aprenden los estudiantes, sino que especialmente, lo hacen los maestros, porque a partir de ellas es que deben visualizar, organizar y planificar su trabajo de enseñanza. (p.23)

La evaluación que se realiza de los educandos en el aula debe concentrarse en los sucesos del día a día, en observar y buscar información para establecer cómo están aprendiendo los estudiantes; qué necesitan aprender; dónde es necesario aclarar, reforzar o consolidar conceptos y procesos, entre otros, para contribuir a formarlos como seres competentes. (p.17)

3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

Las características del proceso de investigación que se llevarán a cabo en este trabajo están enfocadas en la investigación cualitativa, la cual permite la comprensión de problemas educativos y de la realidad reflexionando constantemente sobre el ejercicio pedagógico que se desarrolla, entendiendo el contexto como un todo integrado. Para este proceso se requieren investigadores sensibles, que estén atentos a los efectos que causan sobre los individuos que participan en su estudio. Al respecto sobre la investigación cualitativa Rodríguez (1996) señala:

Estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales - entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos – que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas. (p. 32)

Este proceso acerca la teoría a la práctica, haciendo que la investigación sea más real y vivencial, enriqueciendo el contexto social con los referentes teóricos. El verdadero investigador busca marcar una pauta en el entorno, no solo teorizar sobre la realidad, sino influir directamente en ella; como sostiene Pérez (2007):

Este paradigma da lugar a un nuevo estilo de investigación más cercano a la vida y las situaciones de los sujetos. Investigar de manera cualitativa es operar con símbolos lingüísticos con el fin de reducir la distancia entre teoría y datos, entre contexto y acción. (p.4)

En la investigación cualitativa es preciso que el investigador este directamente involucrado en el campo de estudio, siendo un observador eficaz y diligente, que logre recolectar y sistematizar los hechos y la información de manera precisa para encontrar soluciones a la problemática

observada. Teniendo en cuenta lo anterior Pérez (2007) declara: “La investigación cualitativa se considera como un proceso activo, sistemático y riguroso de indagación dirigida, en el cual, se toman decisiones sobre lo investigable, en tanto se está en el campo objeto de estudio” (p.3).

La investigación cualitativa fue pertinente con la presente investigación, ya que a partir de la búsqueda de referentes teóricos sobre una problemática identificada se diseñaron estrategias que permitieran mejorarla dentro del contexto escolar. Así mismo, en el rol de docentes investigadores se logró renovar constantemente el quehacer pedagógico, dejando atrás el modelo educativo tradicional, facilitando en los estudiantes la comprensión e interpretación de situaciones que hacen parte de la cotidianidad escolar.

El diseño de investigación de este proyecto es investigación acción, sobre ella existen múltiples definiciones, teniendo en cuenta los procesos que se orientan en ella se tomó como referente la siguiente definición de Murillo (2010):

La investigación-acción educativa se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo. Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio. Se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporciona autonomía y da poder a quienes la realizan. (p.3)

A continuación, se relacionan algunos representantes de la investigación acción y sus principales ideas:

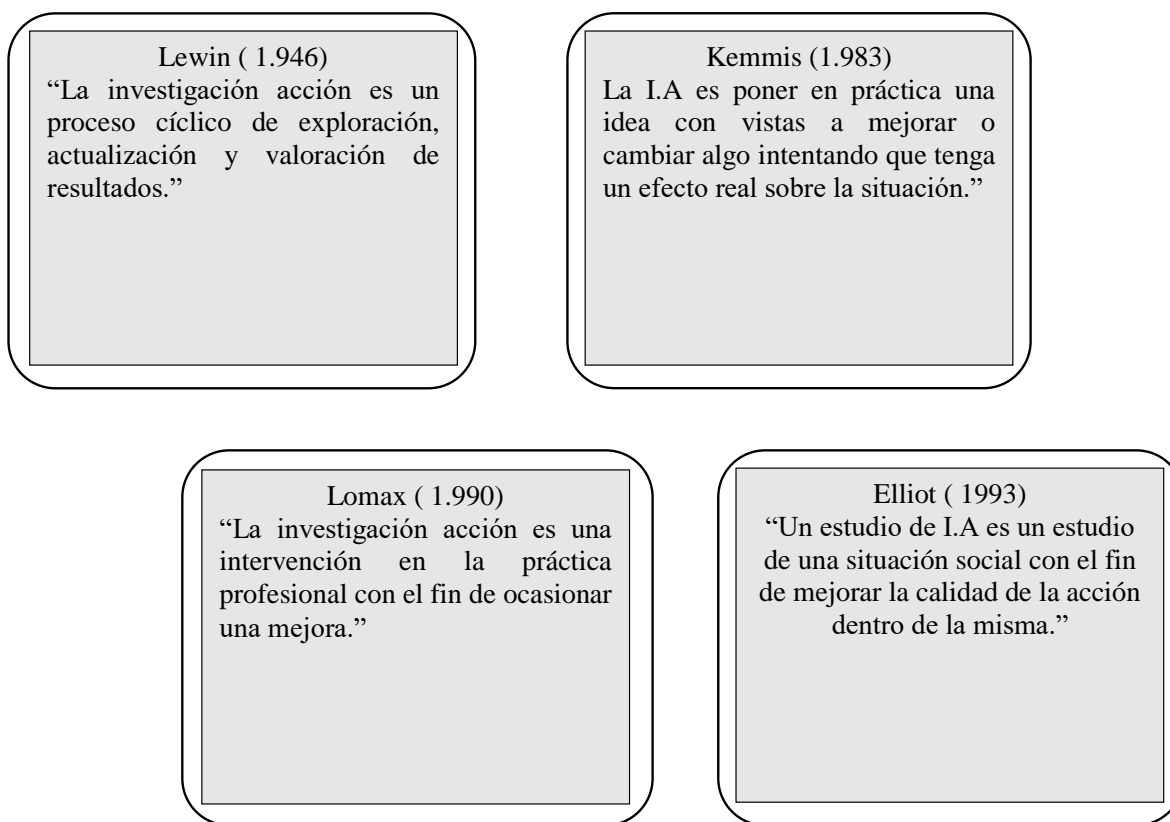


Figura 5. Definiciones de investigación acción

La investigación acción fue pertinente para esta investigación porque permitió la observación rigurosa de las diversas situaciones que se desarrollaron en el contexto escolar, involucrando a los diferentes actores como agentes activos en el proceso. El comportamiento, la actitud y el desempeño de los estudiantes señalaron el camino en la búsqueda de soluciones para los problemas que fueron identificados.

Finalmente, la dinámica de observación y análisis reiterado propios de la investigación acción permitieron evidenciar si las decisiones tomadas y las acciones implementadas fueron pertinentes dentro del proceso contribuyendo al rediseño de intervenciones en los casos que fueron necesarios.

3.2 Proceso de la Investigación

En el proceso de investigación acción de este proyecto se desarrollarán las fases que a continuación se describen:

3.2.1 Identificación del problema (Observación y revisión documental). A partir de la observación del contexto y de la identificación del problema realizada durante el mes de febrero de 2017 se elaboró un diagnóstico de la situación para conocer mejor la realidad y la forma como estaban implicados los diferentes individuos en el objeto de estudio.

El proceso de observación de esta investigación surgió al inicio del año escolar ya que los estudiantes de los grados 304 y 407 mostraban dificultades en el área de matemáticas, específicamente en la competencia resolución de problemas, manifestaban apatía por las actividades propuestas y la mayoría de ellos reflejaban bajos niveles de desempeño.

Si bien es cierto, que los estudiantes resolvían algoritmos con las operaciones básicas, en el momento de utilizarlos en forma contextualizada presentaban inconvenientes para aplicarlos, ya que no sabían cuál o cuáles eran los apropiados para encontrar la respuesta a la pregunta planteada.

Además, después de identificar estas situaciones fue necesario hacer una revisión documental y posterior análisis de los resultados alcanzados por la institución en los años anteriores, específicamente en el área de matemáticas en la competencia resolución de problemas, análisis que ya fue descrito en el capítulo I.

3.2.2 Definición del problema. En esta fase se identifican las causas y consecuencias del problema, se delimita y concreta para tener claridad sobre él.

Esta fase se desarrolló durante el mes de febrero del presente año. Al realizar el ejercicio de identificar las causas del problema se llegó a la conclusión que los estudiantes presentaban falencias específicamente para solucionar problemas matemáticos trabajados en clase, al indagar sobre las causas se encontró que tenían dificultades para leer y comprender los enunciados, elegir los algoritmos requeridos y escribir respuestas teniendo en cuentas las preguntas planteadas; trayendo como consecuencia el bajo rendimiento en el área.

3.2.3 Plan de acción (diseño). Una vez definido el problema se diseña el plan de acción durante el mes de marzo del presente año, sin olvidar que una de las características de la investigación acción es que el proceso debe ser flexible.

Teniendo en cuenta la línea de investigación, el investigador realiza un proceso riguroso de documentación teórica, indagando en diversas fuentes información relacionada con la situación problema.

Al indagar en distintas fuentes bibliografías sobre la resolución de problemas con operaciones básicas se encontró que existía el método del matemático húngaro George Pólya, quien había trabajado con estudiantes que presentaban dificultades similares a los nuestros. Considerando esta estrategia pertinente ya que una de las características del método es su flexibilidad, pues ha sido aplicado con éxito en estudiantes con dificultades de matemáticas en todos los niveles académicos.

3.2.4 Ejecución del plan. El objetivo principal de la investigación acción es desarrollar esta fase, ya que en ella se implementan las acciones planeadas con la intención de mejorar la problemática observada. Esta fase se llevó a cabo desde marzo hasta el mes de noviembre.

Son acciones necesarias en esta etapa la recolección de datos, el trabajo de campo, la observación directa del investigador, sus interpretaciones, las entrevistas y las opiniones de los participantes, todo esto plasmado en un instrumento como el diario pedagógico.

Categorizar la información del diario pedagógico facilita el proceso de análisis que se lleva a cabo en la siguiente fase.

Esta fase se inició con el diseño y aplicación de una prueba diagnóstica en los grados 304 y 407 los días 6 y 9 de marzo de 2017.

En el grado tercero la prueba diagnóstica se organizó en dos sesiones. En la primera parte se trabajaron seis problemas entre adición y sustracción sin un contexto establecido, con preguntas abiertas, donde los estudiantes debían realizar la operación y redactar la respuesta a la situación planteada.

En la segunda sesión, se aplicó una prueba con cinco problemas con preguntas abiertas que requerían el uso de adiciones o sustracciones. Estas situaciones estaban relacionadas con eventos propios de una familia en un parque de diversiones. Dos de los cinco problemas se resolvían utilizando dos operaciones.

En el grado 407 se llevó a cabo un momento pedagógico donde los estudiantes respondieron algunas preguntas abiertas relacionadas con los saberes previos sobre la adición y sustracción, en qué situaciones se debe agregar, disminuir, agrupar o quitar, y los términos de cada una de las operaciones.

Además, se realizó una prueba diagnóstica en dos partes. La primera se diseñó con tres situaciones con preguntas abiertas, sin contexto y problemas relacionados con los algoritmos de

suma y resta.

En la segunda prueba se incluyeron situaciones que se resolvían con los algoritmos de multiplicación y división. Para esta sesión se tomaron algunas preguntas de la evaluación diagnóstica del Ministerio de Educación Nacional.

Con este diagnóstico se pretendía identificar la comprensión y análisis al leer los enunciados, las estrategias en la selección de las operaciones correspondientes a cada problema y el proceso de resolución algorítmica.

Después de aplicar el diagnóstico a 38 estudiantes del grado 304 en dos sesiones, se observaron los siguientes resultados:

La realización de esta actividad permitió que se cumpliera el objetivo propuesto ya que la intención era evaluar cómo se desempeñaban los estudiantes solucionando problemas sin ayuda.

En la primera sesión se evidenció que a los estudiantes se les facilita solucionar problemas de adición, la gran mayoría eligió y realizó correctamente la operación en este tipo de situaciones. Presentaron dificultad para resolver problemas de sustracción, muchos de ellos realizaron sumas y los pocos que eligieron la operación correcta presentaron dificultad en la solución del algoritmo, ubicaron incorrectamente las cantidades usando el número menor como minuendo y los demás cometieron errores al reagrupar cantidades.

1. Ana tiene una colección de 178 cromos de motos y Javier tiene una colección de 245 cromos de animales. ¿Cuántos cromos tienen en total?

$$\begin{array}{r} 178 \\ -245 \\ \hline 033 \end{array}$$

AN Javier tiene 33 cromos de P Ana

2. Ángel, el almacenista del instituto, tiene una caja con 3.489 bolígrafos. De ellos, 2.576 son azules y el resto son verdes. ¿Cuántos bolígrafos verdes tiene?

$$\begin{array}{r} 2.576 \\ -3.489 \\ \hline 0.100 \end{array}$$

AN Angel tiene 100 bolígrafos verdes

Figura 6. Dificultades en la solución de algoritmos de sustracción

En la segunda sesión se observó que los estudiantes siguieron presentando dificultades para seleccionar las operaciones. Cabe destacar que en esta evaluación se incluyeron situaciones que requerían de dos operaciones para resolver el problema, las cuales muy pocos lograron identificar y resolver correctamente.

La aplicación del diagnóstico en el grado 407 permitió observar:

Los estudiantes presentaron dificultad para leer y comprender los problemas dentro de un contexto. Se confundieron y no lograron clarificar que les pedía el problema.

En las situaciones donde se plantearon preguntas como ¿Cuál es la diferencia? o ¿Cuántos menos que?, algunos estudiantes les resultó difícil comprender que debían hacer una resta. De igual forma cuando se les plantearon problemas que debían resolver con multiplicación realizaron sumas sucesivas.

1. ENTENDER EL PROBLEMA
2. CONSIDERAR UN PLAN
debo hacer una suma

3.

$$\begin{array}{r} 2 \\ 10.500 \\ 10.500 \\ 10.500 \\ 10.500 \\ +10.500 \\ \hline 52.500 \end{array}$$

Mirar bien las

3. EJECUTAR EL PLAN

	1	5	8	9	0	
+	1	5	8	9	0	
	1	5	8	9	0	
	1	5	8	9	0	
	1	5	8	9	0	
	7	9	4	5	0	

Figura 7. Situaciones observadas en el algoritmo de la multiplicación

Finalmente, se observó que muchos estudiantes hacen preguntas de situaciones o datos que están explícitos en los enunciados, evidenciando que realizan una lectura superficial, sin detenerse en los aspectos importantes, además, no lograron escribir respuestas coherentes con la pregunta planteada en el problema.

Después, de analizar los resultados encontrados en el diagnóstico se estableció el método de Pólya como la herramienta pertinente para este trabajo de investigación. Posteriormente se continuó con la estructuración de las actividades que se desarrollaron con los estudiantes a través del diseño de una guía didáctica que les permitió implementar cada uno de los pasos del método.

Para la implementación de esta fase se diseñaron cinco actividades con el fin de desarrollar cada una en un promedio de cuatro horas de clase. En la primera actividad se hizo énfasis en el paso uno del método de George Pólya, aplicada durante el mes de abril y principios de mayo, que consistió en entender el problema. Los estudiantes identificaban en cada situación los datos necesarios y aquellos innecesarios para resolverla.

En la segunda actividad, desarrollada durante los meses de julio y agosto, se plantearon ejercicios que permitieron a los estudiantes aplicar las estrategias ensayo y error y elaborar una lista correspondiente al paso “diseñar un plan”. En la tercera y cuarta actividad llevadas a cabo durante los meses de septiembre, octubre y noviembre, se diseñaron problemas con enunciados parecidos y con dos operaciones para poner en práctica los cuatro pasos del método de Pólya.

De igual manera, al finalizar cada actividad se incluyó una evaluación tipo prueba saber para analizar el desempeño de los estudiantes.

La actividad final realizada el 17 de noviembre, permitió socializar con los padres de familia

las estrategias pedagógicas empleadas en esta propuesta, a través de una página WIX y el desarrollo de una actividad de resolución de problemas a partir de un comic para aplicar la ruta de George Pólya.

Las actividades fueron diseñadas con diferentes problemas para que los estudiantes se fueran ejercitando en el diseño de estrategias de solución. Este recurso permitió de igual manera la observación y seguimiento de las fortalezas y debilidades presentadas por los estudiantes en el transcurso del proceso. El análisis de los desempeños facilitó el rediseño de las actividades a medida que avanzaba el proyecto.

Finalmente, el diario de campo constituyó un elemento fundamental para la recolección, análisis y reflexión de la información obtenida en cada una de las sesiones de trabajo, a partir de ella se establecieron las categorías de la investigación y se realizó el proceso de triangulación.

3.2.5 Evaluación y reflexión (análisis). Esta fase de la investigación es fundamental ya que está relacionada con el análisis de la información recolectada a través de los instrumentos. Evaluar el proceso y reflexionar sobre el mismo permite tomar decisiones, si se continúa con la misma ruta que se está realizando o se toman nuevos rumbos. Esta fase se desarrolló durante el transcurso de toda la investigación iniciando en el mes de febrero y culminando en el mes de noviembre.

En el caso de no obtener los resultados esperados deben producirse cambios que darán origen a otra una nueva fase en el proceso denominada rediseño, que obliga a elaborar nuevamente un plan y se continúa con las etapas citadas anteriormente.

Después de realizar la evaluación y reflexión del proceso de investigación se estableció que el

método seleccionado y los instrumentos aplicados fueron pertinentes para resolver la problemática encontrada.

En el transcurso de la investigación surgió la necesidad de rediseñar algunas de las actividades planteadas para las sesiones de clase con los estudiantes ya que no permitieron alcanzar los objetivos propuestos y fortalecer otras en las que presentaron mayor dificultad.

3.2.6 Informe final. Es la última etapa en el proceso de investigación realizada durante los meses de noviembre y diciembre, su objetivo es dar a conocer todas las características del mismo, recopilando cada uno de sus pasos.

Proceso de Investigación Acción

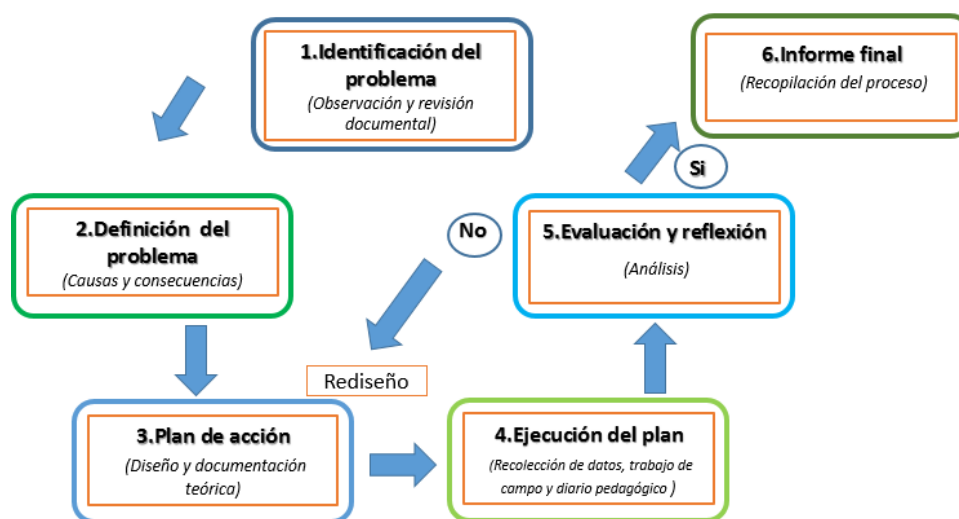


Figura 8. Proceso de investigación acción (adaptación de Kurt Lewin, tomado de Miguel Martínez)

3.3 Población y Muestra

La población para la presente investigación está constituida por 190 estudiantes del grado

tercero, de la sede central jornada de la tarde y 79 estudiantes del grado cuarto sede Virgilio Barco jornada de la tarde.

La muestra se conformó por 35 estudiantes del grado tercero, curso 304 de la sede central jornada de la tarde, grupo integrado por 17 niños y 18 niñas entre los 8 y 10 años de edad. También hicieron parte de la muestra 39 estudiantes del grado cuarto, curso 407 de la sede Virgilio Barco jornada de la tarde, grupo integrado por 18 niños y 21 niñas entre los 9 y 13 años de edad.

3.4 Instrumentos para la Recolección de la Información

3.4.1 Diario pedagógico. Para esta investigación se utilizó el diario pedagógico como principal instrumento para la recolección de la información, acompañado de otros como evidencias fotográficas y videos de clase.

El diario pedagógico es un instrumento de recolección de información, indispensable en la investigación, ya que le brinda al docente la posibilidad de plasmar las observaciones, los aportes de los estudiantes y las reflexiones sobre los mismos; al respecto Porlan & Martín (2000) manifiestan:

Es una guía para la reflexión sobre la práctica, favoreciendo la toma de conciencia del profesor sobre su proceso de evolución y sobre sus modelos de referencia. Favorece, también, el establecimiento de conexiones significativas, entre conocimiento práctico y conocimiento disciplinar, lo que permite una toma de decisiones más fundamentada. A través del diario se pueden realizar focalizaciones sucesivas en la problemática que se aborda, sin perder las referencias al contexto. Por último, propicia también el desarrollo de los niveles descriptivos,

analítico-explicativos y valorativos del proceso de investigación y reflexión del profesor (p.23)

3.4.2 Prueba diagnóstica. Este instrumento de investigación permite determinar las fortalezas y debilidades que tienen los estudiantes en la resolución de problemas con operaciones básicas. Como lo señala el MEN (2009) “Es un instrumento que permite identificar el desarrollo de los procesos de aprendizaje de los estudiantes”.

3.4.3 Prueba final. La intención de esta prueba fue evaluar el impacto de la propuesta una vez finalizado el proceso de implementación de cada una de las actividades diseñadas, de forma que se pueda evidenciar si a través del desarrollo de las mismas los estudiantes lograron fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos.

3.4.4 Videgrabaciones. Este instrumento proporciona un material en imágenes duradero, se constituye en un recurso permanente de estudio. En las situaciones grabadas interactúan los actores y las situaciones que son objeto de la investigación, se pueden observar de forma objetiva y la cantidad de veces que sean necesarias, siendo estas las características más importantes de este recurso.

3.5 Validación de Instrumentos

Los diagnósticos aplicados fueron validados por pares: cinco docentes del grado tercero de la sede central de la jornada de la tarde y dos docentes del grado cuarto de la sede Virgilio Barco del Colegio Municipal Aeropuerto. (Ver anexo 1)

Los diagnósticos también fueron aplicados como prueba piloto a cinco estudiantes del grado tercero, uno de cada curso, 301, 302, 303, 304 y 305. En el grado cuarto se aplicó a seis estudiantes, tres de 406 y tres de 407.

Los diferentes instrumentos utilizados durante esta investigación fueron revisados y validados por la directora Mg. Carmen Edilia Villamizar.

3.6 Resultados y Discusión

Las categorías de análisis de la información diseñadas para la presente investigación fueron las siguientes:

Tabla 1. Categorías, subcategorías e indicadores

Categorías	Subcategorías	Indicadores
1. Resolución de problemas	1.1. Interpretación	Comprende todos los elementos del problema antes de comenzar a resolverlo.
	1.2. Algoritmos	Identifica la operación que debe realizar para encontrar la solución.
	1.3. Desempeño	Realiza correctamente la operación.
2. Trabajo en equipo	2.1. Disponibilidad	Manifiesta agrado al realizar actividades en equipo de trabajo.
	2.2. Asertividad	Se desenvuelve eficientemente realizando actividades en equipo.
3. Practica Pedagógica	3.1. Diseño de recursos (actividades)	Las guías de aprendizaje se relacionan con el problema y los objetivos de la investigación.
	3.2. Estrategias pedagógicas.	Los procesos que el estudiante debe realizar se explican de forma clara y coherente.

Teniendo en cuenta las categorías anteriores se presentan los resultados del análisis realizado:

Al aplicar el diagnóstico se identificó que la principal dificultad de los estudiantes estaba en la interpretación de los problemas, como se describió en el análisis presentado en el ítem 3.2.4

Ejecución del plan.

Al implementar la estrategia de Pólya se hizo énfasis en el diseño de actividades donde se ejercitaba el paso 1 “entender el problema” que consiste en leer el problema detenidamente, expresarlo con las propias palabras y señalar en él los datos y la pregunta. Se aplicaron situaciones donde los estudiantes identificaban cuáles eran los datos, si había suficiente información y si se presentaba información extraña.

Se hizo énfasis en el tipo de problemas que contenían un dato que no era relevante o necesario para encontrar la solución. Al inicio de la implementación de la estrategia los estudiantes mostraron dificultades ya que muchos de ellos resaltaron todos los datos presentes en el texto, sin discriminar o diferenciar los datos relevantes de los no relevantes; reflejándose esto en el momento de realizar el algoritmo ya que tomaban dos cantidades cualquiera para operarlas entre ellas, sin tener en cuenta que la información no era la indicada para llegar a la solución correcta.

5

Juan entró a una tienda con un billete de \$ 10.000 y dos monedas de mil. La pelota cuesta \$ ~~2.500~~, el balón \$ ~~8.700~~, un carro control \$ 13.900 y un muñeco de superman \$ 32.500. ¿Cuánto le devuelven si compra el balón?

1. ENTENDER EL PROBLEMA

2. CONFIGURAR UN PLAN
debo hacer una suma

3. EJECUTAR EL PLAN

10	0	0	0
32	5	0	0
+	73	9	0
<hr/>			
106	4	0	0

4. MIRAR HACIA ATRÁS
Respuesta: le quedo de la 56400

Figura 9. Dificultad en la selección de información relevante

Teniendo en cuenta que interpretar el problema era la mayor dificultad que tenían los estudiantes se hizo énfasis en el diseño y aplicación de actividades para reiterar este proceso.

Continuando con la subcategoría algoritmos se encontró que los estudiantes presentan mayor dificultad para resolver los problemas de sustracción y división, y se les facilita identificar la operación en aquellos que son de adición.

Dentro de la dinámica de socialización de la resolución de problemas se vio la necesidad de hacer énfasis en la realización de los algoritmos ya que constantemente se evidenció que los estudiantes elegían la operación correcta, pero cometían errores en la ubicación de las cantidades y en los casos de la sustracción ubicaban la cantidad menor como minuendo. De igual forma sucedió con los algoritmos de multiplicación ya que muchos estudiantes identificaban en qué casos debían realizar multiplicaciones, pero al momento de resolverlas cometían errores de cálculo por no tener habilidad en el manejo de las tablas.

1. ENTENDER EL PROBLEMA	3. EJECUTAR EL PLAN
2. CONFIGURAR UN PLAN es una resta	$\begin{array}{r} 9350 \\ - 1500 \\ \hline 0850 \end{array}$
4. MIRAR HACIA ATRÁS Respuesta: le quedaron de aquellos 850	

Realización:
 El colegio de Federico participó en una feria de la comunicación y recibieron 24 cajas de 7.2 kg de alimentos cada una.
 ¿Cuántos kilos de alimentos donará el colegio de Federico?

Análisis:	Operación:	Respuesta:
Para saber cuántos kilos donará el colegio de Federico	7.2×24	El colegio de Federico donará 172.8 kilos de alimentos.
hago una multiplicación:	$\begin{array}{r} 7.2 \\ \times 24 \\ \hline 288 \\ 144 \\ \hline 172.8 \end{array}$	

El colegio de Federico participó en una feria de ayuda humanitaria. Si de la logística hay 27 cajas con 132 kg de alimento de cada una.
 ¿cuánto alimento donará el colegio de Federico?

operación	respuesta
27×132	la cantidad que donará el colegio de Federico es 3564
$\begin{array}{r} 132 \\ \times 27 \\ \hline 924 \\ 2310 \\ \hline 3564 \end{array}$	

Figura 10. Dificultades en la solución de algoritmos

En cuanto a la subcategoría desempeños fue acertada la sugerencia de la directora de esta investigación, de diseñar una evaluación tipo prueba saber al finalizar cada ciclo de actividades en las que se ponía a prueba una estrategia específica, ya que los resultados alcanzados por los estudiantes fueron satisfactorios.

El trabajo en equipo estuvo presente en la mayoría de las sesiones de clase, al inicio se presentó la dificultad con algunos estudiantes que no eran incluidos en los equipos o que sus compañeros no mostraban disposición para trabajar con ellos, se aprovecharon estas situaciones para generar espacios de dialogo explicando al grupo en general la importancia y los beneficios del trabajo cooperativo, y haciendo énfasis en que todos somos valiosos y tenemos algo que aportar. Con el transcurso de las sesiones esta situación fue cambiando hasta lograr que al conformarse los grupos todos los estudiantes fueran incluidos en alguno.

Los espacios de trabajo en equipo son fundamentales en la resolución de problemas, una vez los estudiantes realizaron su trabajo individual tenían la oportunidad de confrontar con uno o varios compañeros la estrategia empleada, la forma de resolver el algoritmo y los aciertos o dificultades que se les presentaron en el proceso. Algunos estudiantes se destacaron por su facilidad para argumentar la forma como realizaron su trabajo, otros tomaron la iniciativa para explicarle los procesos a los compañeros que se mostraban confundidos o presentaban dificultades.

Finalmente, en las subcategorías diseño de recursos y estrategias pedagógicas encontramos que durante el proceso de implementación de las actividades y análisis de los resultados se establecieron los siguientes aspectos que fueron muy importantes para solucionar situaciones que se iban presentando y enriquecer el proceso, tales como:

Proponer problemas contextualizados, próximos a la cotidianidad de los estudiantes con aquellas situaciones que se les presentan en su día a día.

Utilizar en los problemas datos y cantidades que sean comprensibles para los estudiantes, números muy grandes no tienen sentido para ellos.

Emplear un vocabulario sencillo, con términos que sean conocidos, cuando el problema contiene palabras cuyo significado no conocen desvía la atención de los estudiantes, dedican más tiempo en buscar el significado que en diseñar la estrategia para diseñar el problema.

Trabajar máximo tres problemas en cada sesión de clase para poder poner en práctica la ruta completa, cuando se utilizan más problemas el estudiante se angustia porque siente que el tiempo no le va a alcanzar y termina frustrándose, sin aplicar correctamente la ruta de resolución.

El trabajo individual es fundamental antes de abrir un espacio de confrontación en grupo, ya que es más productivo cuando cada uno socializa la estrategia que ha empleado, aunque no sea la correcta, que cuando un integrante del grupo toma la iniciativa para ir orientando a los demás en la estrategia que él considera que se debe utilizar.

La utilización de recursos tecnológicos y darles a los estudiantes la oportunidad de realizar dibujos para ilustrar las situaciones que se planteaban en los problemas despertó la motivación y el interés, actividades como presentar enunciados de problemas a través de comics y socializar la página WIX diseñada para el proyecto fueron muy significativas para los estudiantes y los padres de familia.

3.7 Principios Éticos

Para el desarrollo de esta investigación contar con la autorización de los padres de familia a

través de un consentimiento informado fue fundamental, teniendo en cuenta que todos los estudiantes son menores de edad. (Ver anexo 2)

4. Propuesta Pedagógica

4.1 Presentación

La propuesta pedagógica que a continuación se presenta tiene la intención de desarrollar en los estudiantes de los grados tercero y cuarto la competencia resolución de problemas con operaciones básicas apoyándose en el método de George Pólya a través de la implementación de una guía didácticas, teniendo como fundamento pedagógico el aprendizaje significativo y el trabajo cooperativo.

El diseño de la guía tiene en cuenta situaciones problema contextualizadas y de interés para los estudiantes que les permitan la aplicación de cada uno de los cuatro pasos de la ruta de solución de problemas de Pólya. Cada actividad se desarrolla durante tres sesiones de clase con una duración de aproximadamente una hora y media.

Durante las sesiones de clase se proponen espacios de desarrollo individual, donde el estudiante diseña sus estrategias de resolución de problemas direccionado por la explicación del docente aplicando cada paso de la ruta; espacios de confrontación por pares y equipos, para posibilitar la discusión de las estrategias de solución empleadas, identificando aciertos y desaciertos.

Al final de cada guía se incluye una evaluación tipo prueba saber que brinda la posibilidad de evidenciar las competencias alcanzadas por los estudiantes en cada uno de los pasos del método de resolución de problemas de Pólya.

4.2 Justificación

Al evaluar los procesos que se han observado desde el inicio del año escolar en los estudiantes cuando se enfrentan a situaciones problema, se encontraron dificultades como: comprensión de los enunciados, diseño de estrategias para encontrar los algoritmos y la falta de interés por las actividades planteadas. La reflexión de esta realidad dio origen al diseño y desarrollo de esta propuesta.

Se consideró que el método de George Pólya es pertinente con la problemática encontrada ya que reúne las condiciones que favorecen la interpretación y el análisis, permitiendo que los estudiantes sean capaces de pensar, de abstraer y de aplicar herramientas diseñadas por ellos mismos en diversas situaciones dentro y fuera del aula.

La finalidad de esta propuesta es permitir que los estudiantes desarrollen la competencia resolución de problemas y alcancen un mejor desempeño dentro del área de matemáticas proyectándose a elevar los resultados en las pruebas saber.

4.2.1 Objetivo general.

Mejorar la competencia resolución de problemas mediante la implementación del método de Pólya en los estudiantes de los grados tercero y cuarto del Colegio Municipal Aeropuerto.

4.2.2 Objetivos específicos.

Identificar a través de una prueba diagnóstica el nivel de desempeño de los estudiantes de los grados 304 y 401 en resolución de problemas.

Diseñar actividades didácticas que fortalezcan la competencia resolución de problemas

mediante el método de Pólya.

Implementar las actividades diseñadas en la propuesta pedagógica con los estudiantes de tercero y cuarto grado de la Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto.

Evaluar el impacto alcanzado con la implementación de la propuesta.

4.3 Indicadores de Desempeño

Conoce el método de Pólya y lo aplica en la resolución de problemas.

Comprende todos los elementos del problema antes de comenzar a resolverlo.

Identifica la operación que debe realizar para encontrar la solución.

Realiza correctamente el algoritmo requerido para solucionar el problema.

Manifiesta disposición al realizar actividades en equipos de trabajo.

Se desenvuelve eficientemente realizando actividades en equipo.

Es claro y coherente al explicar las estrategias que emplea para resolver la situación problema.

Resuelve correctamente problemas con enunciados parecidos.

Soluciona con acierto situaciones problemas que requieren el uso de dos operaciones.

4.4 Metodología

En esta propuesta pedagógica se desarrollarán cinco actividades que conforman una guía

didáctica para implementar el método de resolución de problemas de George Pólya, con una duración de tres sesiones de clase cada una, teniendo en cuenta que cada sesión es de una hora y treinta minutos aproximadamente.

En la primera sesión de la propuesta se les entregará a los estudiantes una infografía con la explicación de la ruta de Pólya y las estrategias que se desarrollan en cada uno de los pasos. Se inicia cada sesión de clase con la introducción y motivación por parte del docente, seguidamente se explican las características del paso de la ruta que se va a implementar y la forma como se desarrollará el trabajo de la clase, iniciando en forma individual y continuando en pares o equipos de trabajo según sea el caso. Al finalizar la clase se abre un espacio para la socialización, discusión y argumentación de las estrategias utilizadas en la realización de las actividades.

La propuesta incluye el desarrollo de actividades a través de una página WIX diseñada para el proyecto donde se vincula a los padres de familia en el proceso y le da la oportunidad al estudiante de encontrar recursos que se han utilizado en el transcurso del mismo.

4.5 Fundamento Pedagógico

Uno de los referentes pedagógicos de esta propuesta es el método de resolución de problemas de George Pólya, quien fundamentó su trabajo en proponer problemas y actividades que desarrollaran el interés y la curiosidad de los estudiantes, resaltando el rol del docente como agente esencial en este proceso al alejarse de las actividades tradicionales y rutinarias que acaban con la motivación de los educandos. Como lo mencionó en su libro *Cómo plantear y resolver problemas*:

Por ello, un profesor de matemáticas tiene una gran oportunidad, si dedica su tiempo a

ejercitar a los alumnos en operaciones rutinarias, matará en ellos el interés, impedirá su desarrollo intelectual y acabará desaprovechando su oportunidad. Pero si por el contrario, pone a prueba la curiosidad de sus alumnos planteándoles problemas adecuados a sus conocimientos, y les ayuda a resolverlos por medio de preguntas estimulantes, podrá despertar el gusto por el pensamiento independiente y proporcionarles ciertos recursos para ello. (p.7)

Las actividades se desarrollaron a través de una guía didáctica, teniendo en cuenta que ésta es un elemento facilitador del aprendizaje, al respecto García (2009) señala:

Una guía didáctica bien elaborada, y al servicio del estudiante debería ser un elemento motivado de primer orden para despertar el interés por la materia o asignatura correspondiente. Debe ser instrumento idóneo para guiar y facilitar el aprendizaje, ayudar a comprender y, en su caso, aplicar, los diferentes conocimientos, así como para integrar todos los medios y recursos que se presentan al estudiante como apoyos para su aprendizaje. Ahí se marca el camino adecuado para el logro del éxito. (p.2)

La guía didáctica que se incluyó en esta propuesta pedagógica contempla los siguientes elementos:

Titulo

Datos informativos (institución, grupo de estudiantes al que va dirigida).

Índice

Presentación

Objetivos

Metodología

Temporalización

Recursos

Evaluación

Bibliografía

De otro lado es importante resaltar que dentro de las estrategias propuestas en el desarrollo de las actividades que se implementaron se tuvo en cuenta el aprendizaje cooperativo entendido como aquel trabajo en grupo donde cada uno de los estudiantes realiza aportes individuales que contribuyan a alcanzar una meta u objetivo común, al respecto Johnson & Johnson (1999) señalan: “El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás” (p.5).

Continuando con Johnson & Johnson (1999) en su obra resaltan el papel que debe desempeñar el docente frente al trabajo cooperativo:

El rol del docente, cuando emplea el aprendizaje cooperativo, es multifacético. Deberá tomar una serie de decisiones antes de abordar la enseñanza, explicarles a los alumnos la tarea de aprendizaje y los procedimientos de cooperación, supervisar el trabajo de los equipos, evaluar el nivel de aprendizaje de los alumnos y alentarlos a determinar con qué eficacia están funcionando sus grupos de aprendizaje (p.4)

El aprendizaje cooperativo facilita la resolución efectiva de problemas matemáticos ya que les ayuda a los estudiantes desarrollar las habilidades requeridas en esta competencia, al respecto

Johnson & Johnson (1999):

El empleo de procedimientos en los grupos de aprendizaje cooperativo promueve la resolución productiva de problemas, pues les permite a los alumnos poner continuamente a prueba sus ideas, así como obtener y brindar retroalimentación... Los miembros del grupo deben entender que su objetivo común es resolver un problema, ponerse de acuerdo en la respuesta y ser capaces de explicar cada paso que dieron para resolver. (p.42)

Finalmente, el aprendizaje significativo es muy importante en esta propuesta porque es coherente con el modelo pedagógico social cognitivo de la institución, en cada una de las actividades planeadas el estudiante tuvo la oportunidad de diseñar procesos organizados poniendo en práctica de forma sistemática estrategias de solución a partir de sus conocimientos previos.

4.6 Diseño de Actividades

Tabla 2. Diseño de actividades

Indicadores de desempeño	Actividad	Recursos	Tiempo	Producción
Resuelve en forma individual los problemas planteados en el diagnóstico.	Diagnóstico N°1	Prueba diagnóstica en resolución de problemas con operaciones básicas.	1 hora	Problemas del diagnóstico N° 1
Resuelve en forma individual los problemas plantados en el diagnóstico.	Diagnóstico N°2	Prueba diagnóstica en resolución de problemas con operaciones básicas.	1 hora	Problemas del diagnóstico N° 2
Comprende todos los elementos del problema antes de comenzar a resolverlo.	Actividad 1 Paso 1: Entender el problema ¿Hay información extraña? ¿Distingues	Video http://bit.ly/2kUvaMY Infografía Hojas de trabajo Prueba escrita	6 horas	Problemas de la actividad 1.

Indicadores de desempeño	Actividad	Recursos	Tiempo	Producción
	cuáles son los datos?			
Identifica la operación que debe realizar para encontrar la solución. Realiza correctamente el algoritmo requerido para solucionar el problema.	Actividad 2 Aplicación de la estrategia ensayo y error. Aplicación de la estrategia hacer una lista	Fichas de trabajo Prueba escrita	8 horas	Problemas correspondientes a la actividad 2 utilizando las estrategias mencionadas.
Resuelve correctamente problemas con enunciados parecidos. Manifiesta disposición al realizar actividades en equipo de trabajo.	Actividad 3 Resolución de problemas con enunciados parecidos	Fichas de trabajo Prueba escrita	4 horas	Problemas con enunciados parecidos
Soluciona con acierto situaciones problemas que requieren el uso de dos operaciones. Se desenvuelve eficientemente realizando actividades en equipo.	Actividad 4 Solución de problemas con dos operaciones.	Fichas de trabajo Prueba escrita	4 horas	Problemas con dos operaciones.
Conoce el método de Pólya y lo aplica en la resolución de problemas.	Actividad 5 Trabajemos en familia. Socialización de la WIX.	Wix http://bit.ly/2kYtKkI grado 3 http://bit.ly/2gNaBxs grado 4 Comics Fichas de trabajo	2 horas	Problemas a partir de situaciones en comics.

Tabla 3. Desarrollo de las actividades propuestas

Actividad	Desarrollo de la actividad	Recursos	Tiempo
Diagnóstico	<p>Inicio Socialización de las instrucciones para realizar el instrumento.</p> <p>Desarrollo Entrega de pruebas a los estudiantes para su solución.</p> <p>Culminación Valoración y análisis de los resultados arrojados por el diagnóstico.</p>	Prueba diagnóstica en resolución de problemas con operaciones básicas.	1 hora
<p>Actividad 2 Aplicación de la estrategia ensayo y error. Aplicación de la estrategia hacer una lista</p>	<p>Inicio Explicación de la estrategia ensayo y error. Realización del problema modelo. Explicación de la estrategia hacer una lista Realización de problemas modelo.</p> <p>Desarrollo Solución de problemas aplicando la estrategia ensayo y error y hacer una lista. Trabajo individual y el grupo.</p> <p>Culminación Socialización de los problemas realizados con la participación activa de los estudiantes. Exposición de los problemas propuestos por parte de los estudiantes. Realización de evaluación tipo prueba saber estrategia ensayo y error y hacer una lista.</p>	Fichas de trabajo Prueba escrita	8 horas
<p>Actividad 3 Resolución de problemas enunciados con</p>	<p>Inicio Recuento de cada uno de los cuatro pasos de la ruta de Pólya. Evaluación oral con</p>	Fichas de trabajo Prueba escrita	4 horas

Actividad	Desarrollo de la actividad	Recursos	Tiempo
parecidos	<p>participación de estudiantes del proceso desarrollado hasta el momento ¿qué he aprendido?</p> <p>Desarrollo Solución de problemas con enunciados parecidos, aplicación individual de la ruta en problemas con diferentes operaciones.</p> <p>Culminación Confrontación por equipos de las estrategias utilizadas. Realización de evaluación tipo prueba saber con problemas con enunciados parecidos.</p>		
<p>Actividad 4 Solución de problemas con dos operaciones.</p>	<p>Inicio Explicación de instrucciones para realizar la actividad. Realización de problemas modelo.</p> <p>Desarrollo Solución de problemas con enunciados que requieran el uso de dos operaciones.</p> <p>Culminación Confrontación por equipos de las estrategias utilizadas. Confrontación con el docente en el tablero. Realización de evaluación tipo prueba saber con problemas con enunciados que se resuelven con dos operaciones.</p>	<p>Fichas de trabajo Prueba escrita</p>	4 horas
<p>Actividad 5 Trabajemos en familia Socialización de página Wix</p>	<p>Inicio Socialización con los padres de familia de las actividades realizadas hasta el momento. Presentación de página wix. Explicación a los padres por parte de los estudiantes de la ruta de resolución de</p>	<p>Wix http://bit.ly/2kYtKkI grado 3 http://bit.ly/2gNaBxs grado 4 Comics Fichas de trabajo</p>	2 horas

Actividad	Desarrollo de la actividad	Recursos	Tiempo
	<p>problemas.</p> <p>Desarrollo Entrega de fichas de trabajo para solución de problemas en unos comics por familia.</p> <p>Culminación Socialización de las estrategias empleadas para la resolución de problemas por familia. Aportes de los padres de familia para enriquecer el trabajo de la propuesta.</p>		

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

A partir de los objetivos planteados en la investigación se concluye:

Al analizar los resultados de la prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes de los grados 304 y 407 de la Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto se evidenció que la mayoría presentaba dificultad para leer y comprender problemas matemáticos e identificar la operación requerida para encontrar la solución, lo que traía como consecuencia el bajo rendimiento en el área.

La elaboración de una guía didáctica de resolución de problemas con base en el método de George Pólya fue una herramienta pertinente que permitió que los estudiantes desarrollaran habilidades que les ayudaran a analizar cuidadosamente los diferentes elementos de un problema, diseñando y aplicando diversas estrategias para encontrar la solución correcta.

Durante el proceso de ejecución de las diferentes actividades planeadas se observó un cambio de actitud en los estudiantes ya que la implementación de cada uno de los pasos del método les permitió realizar su trabajo de una forma estructurada y organizada, sin apresurarse a dar una respuesta, contando con herramientas y estrategias que aumentaban las posibilidades de resolver de forma asertiva las situaciones planteadas.

Las categorías de análisis establecidas para la presente investigación constituyeron un elemento importante ya que permitieron determinar los aspectos más significativos del proceso y hacer una reflexión estructurada sobre los mismos.

En cuanto al trabajo en el aula las docentes investigadoras evidenciaron un cambio en su

quehacer pedagógico modificando las antiguas prácticas de enseñanza en las que se desarrollaban una serie de actividades que eran evaluadas en forma aislada para asignar una calificación. Al finalizar este proceso se cuenta con una metodología que transforma la manera de desarrollar la competencia resolución de problemas matemáticos, brindando a los estudiantes un método acompañado del diseño de situaciones problemas contextualizadas, de acuerdo a las necesidades que el grupo presente y teniendo en cuenta el análisis detallado de los resultados que van alcanzando en cada actividad.

La aplicación de prueba final permitió establecer que se alcanzaron avances significativos en el desempeño general de cada uno de los grupos. Los estudiantes lograron resolver problemas matemáticos con operaciones básicas de una forma estructurada a partir de la incorporación del método de Pólya a su rutina de trabajo. La mayoría de ellos adquirió una disciplina en clase en donde dedicaron el tiempo necesario para resolver cada problema planteado.

Finalmente, la metodología desarrollada permitió vincular en el proceso de aprendizaje a los padres de familia, ya que fueron invitados al aula de clase para que conocieran la propuesta a través de una actividad planeada para resolver en familia y partir de esta experiencia continuaran acompañando a sus hijos en las diferentes tareas incluidas en la guía didáctica para resolver en casa.

5.2 Recomendaciones

Es importante tener en cuenta a los estudiantes en los cuales no se evidenciaron los resultados esperados en este proceso diseñando para ellos actividades de apoyo y refuerzo, abriendo espacios para trabajar nuevamente el paso a paso del método.

Se sugiere que las matemáticas, especialmente en la básica primaria sean trabajadas con énfasis en la resolución de problemas matemáticos contextualizados y no desde la solución aislada de algoritmos típica de la enseñanza tradicional, los docentes deben estar en continuos procesos de capacitación y actualización para que sus prácticas pedagógicas se vean continuamente enriquecidas.

Finalmente es importante que la institución educativa abra espacios para que las docentes socialicen y compartan este tipo de experiencias significativas con sus compañeros y se apropien de esta guía didáctica adaptándola a las necesidades específicas de cada grupo.

Referencias Bibliográficas

- Ariza, C. (2017). *El método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas con números fraccionarios en los estudiantes de cuarto grado de la institución educativa Anna Vitiello del municipio de los Patios* (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia.
- Bahamonde, S. & Vicuña, J., (2011). *Resolución de problemas matemáticos*. (Tesis de pregrado) Universidad de Magallanes. Punta Arenas, Chile.
- Bastian, M. (2011). *Relación entre comprensión lectura y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de primaria de las instituciones educativas públicas del concejo educativo municipal de la Molina*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Bedoya, M., & Ospina, S., (2014). *Concepciones que poseen los profesores de matemática sobre la resolución de problemas y cómo afectan los métodos de enseñanza y aprendizaje*. (tesis de maestría) Universidad de Medellín, Medellín, Colombia.
- Broitman, C. (2010). *Las operaciones en el primer ciclo*. Recuperado <https://books.google>
- Bueno, D. (2012). *Propuesta metodológica para mejorar la interpretación, análisis y solución de ejercicios y problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la institución educativa Alejandro Vélez Barrientos* (Tesis de Maestría) Universidad Nacional, Medellín,

Colombia.

Cárdenas, C. & González, D. (2016). *Estrategia para resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Pólya mediada por las TIC, en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José de Caldas* (tesis de maestría). Universidad Libre de Colombia, Bogotá, Colombia.

Castro, M., & Quiñones, C. (2008). *Estrategias pedagógicas y didácticas para docentes de educación preescolar que ayuden a la detección e intervención del TDAH en niños y niñas en el aula escolar*. (tesis de pregrado) Universidad San Buenaventura, Bogotá, Colombia.

Congreso de Colombia, (1994). Ley 115 de 1994: ley general de educación. Recuperado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-130442.html>

Derechos básicos del aprendizaje matemáticas, (2015). Recuperado de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf

Díaz, F. (2004). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Recuperado de <https://jeffreydiaz.files.wordpress.com/2008/08/estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>

Domenech, N. (2014). Leer.es. Recuperado de http://leer.es/recursos/calcular/detalle/-/asset_publisher/3fAFCQK7mwkO/content/comprender-textos-matematicos-nuria-domenech

Duran, L. (2008). Matemáticas 4: proyecto aprendo. Bogotá, Colombia: Ediciones SM

Echenique, I. (2006). *Matemáticas resolución de problemas*. Recuperado de <http://dpto.educacion.navarra.es/publicaciones/pdf/matematicas.pdf>

- Fernández, J. A. (2005) Avatares y estereotipos sobre la enseñanza de los algoritmos en matemáticas. *Unión: revista iberoamericana de educación matemática*, 4, 31-46
- García, L. (2009) *La guía didáctica* Recuperado de <http://www2.uned.es/catedraunescoead/editorial/p7-2-2009.pdf>
- Herrera, N. (2014). *Implementación de una estrategia metodológica basada en la resolución de problemas para la enseñanza de los números racionales positivos expresados como fraccionario en grado sexto, mediante el uso de las TIC: estudio de caso en la Institución Educativa Isolda Echavarría del municipio de Itagiú* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional, Medellín, Colombia.
- I.E. Colegio Municipal Aeropuerto (2014). La Institución. Disponible en: <https://colaeropuerto.edu.co/portal/nuestro-colegio/>
- Iriarte, A. (2011). Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo. *Zona Próxima*, 15, 4.
- Johnson, D., Johnson, R. & Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Recuperado de <http://cooperativo.sallep.net/EI%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>
- Julca, L. (2015). *Uso del método de Pólya para mejorar la capacidad de resolución de problemas en matemáticas de los alumnos del primer grado de educación secundaria* (Tesis de Maestría). Universidad Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- Martínez, M. (2000). Investigación acción en el aula. *Revista agenda académica*, 7 (1), 39.

Meléndez, S. (2017). *Implementación de una estrategia pedagógica basada en el método de Pólya para el mejoramiento de la competencia interpretativa en la resolución de problemas matemáticos, en estudiantes de quinto grado del colegio Gustavo Cote Uribe Bucaramanga 2017* (tesis maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del Decreto 1290 de 2009. Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-213769_archivo_pdf_evaluacion.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2015). Resultados prueba saber 3°, 5° y 9° . Recuperado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siempreidae/86438>

Ministerio de Educación Nacional. (2016). Resultados prueba saber 3°, 5° y 9° . Recuperado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siempreidae/86438>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de Competencias en Matemáticas. Recuperado <http://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-340021.html>

Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares matemáticas. Colombia. Recuperado <http://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-89869.html>

Murillo, F. (2011). *Investigación acción*. Recuperado de https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Inv_accion_trabajo.pdf

Pérez, G. (2007). *Desafíos de la investigación cualitativa*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/237798499_DESAFIOS_DE_LA_INVESTIGACION_CUALITATIVA

- Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación*, 35 (73) 169-193.
- Pólya, G. (1981). *Cómo plantear y resolver problemas*. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/218324353/g-Polya-Como-Plantear-y-Resolver-Problemas-Bookfi>
- Porlán, R. y Martín, J. (2000). *El diario del profesor*. Recuperado de <https://ariselaortega.files.wordpress.com/2013/11/4-porlan-rafael-el-diario-del-profesor.pdf>
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E.(1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada, España: Editorial Aljibe.
- Téllez, D (2016). *Las situaciones didácticas en la solución de problemas trigonométricos con triángulos rectángulos*. (Tesis de maestría). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Vega, J. (2014). *Aplicación del método de Pólya, para mejorar el talento en la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del primer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Victor Berrios Contreras”* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

APÉNDICE

Apéndice 1. Actas de validación prueba diagnóstica



INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO MUNICIPAL AEROPUERTO

Resolución de aprobación N° 002026 de 16 Noviembre de 2007.

ACTA 01

Asunto: Validación de prueba diagnóstica

Fecha: Marzo 2 de 2017

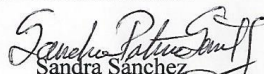
Hora: 12: 30 p. m

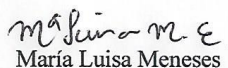
Responsable: María Luisa Meneses E.

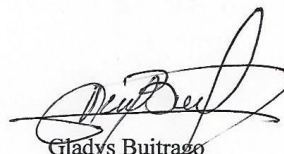
En la ciudad de San José de Cúcuta el día 2 de marzo de 2017 en la sala de profesores de la Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto (Sede Central) se reunieron los docentes del grado tercero con el fin de revisar la prueba realizada conjuntamente en días anteriores y aprobarla para ser aplicada a los estudiantes del grado tercero en el marco de la investigación: “ Método de Pólya como estrategia Pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de los grados tercero y cuarto del colegio Municipal Aeropuerto”.

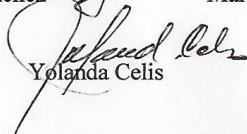
Se da por finalizado el encuentro a las 1:30 pm luego de aprobar el instrumento de evaluación diagnóstica.


En constancia firman:


Sandra Sánchez


María Luisa Meneses


Gladys Buitrago


Yolanda Celis


Miled Bautista



INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO MUNICIPAL AEROPUERTO

Resolución de aprobación N° 002026 de 16 Noviembre de 2007.

ACTA 01

Asunto: Validación de prueba diagnóstica

Fecha: Marzo 2 de 2017

Hora: 12: 30 p. m

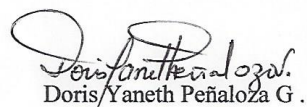
Responsable: Doris Yaneth Peñaloza Gélvez.

En la ciudad de San José de Cúcuta el día 2 de marzo de 2017 en la sala de profesores de la Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto (Sede Virgilio Barco) se reunieron los docentes del grado cuarto con el fin de revisar la prueba realizada conjuntamente en días anteriores y aprobarla para ser aplicada a los estudiantes de los grado 406 y 407 en el marco de la investigación: “ Método de Pólya como estrategia Pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de los grados tercero y cuarto del colegio Municipal Aeropuerto”.

Se da por finalizado el encuentro a las 1:30 pm luego de aprobar el instrumento de evaluación diagnóstica.

En constancia firman:


Faride Gómez


Doris Yaneth Peñaloza G .

Apéndice 2. Consentimiento Informado



INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO MUNICIPAL AEROPUERTO
Resolución de aprobación No. 002026 de 16 de noviembre de 2007



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Cordial saludo.

El propósito del presente documento es brindar información acerca del proyecto: **“Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de los grados tercero y cuarto del Colegio Municipal Aeropuerto** y a su vez solicitar aprobación para que su hijo/a _____ participe en la implementación del mismo. El estudio estará bajo la orientación de las docentes **Doris Yaneth Peñaloza Gélvez y María Luisa Meneses Espinal** estudiantes de la maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Durante el presente año se implementarán actividades para realizar una guía didáctica, espacios destinados a: participar en el proyecto de investigación de maestría.

Con la firma de este consentimiento usted autoriza los procedimientos citados a continuación:

1. Aplicación de pruebas diagnósticas para establecer el nivel en el que se encuentran los estudiantes en cada una de sus dimensiones, cuestionario de algunos pre-saberes propios de la edad de los estudiantes.
2. Implementación de actividades pedagógicas con diversas herramientas tecnológicas, para fortalecer la competencia resolución de problemas.
3. Las fotografías y/o videos tomados de mi hijo(a) durante la realización de actividades escolares grupales o individuales pueden ser publicadas en informes o presentaciones del proyecto.

Me comprometo a:

Acompañar a mi hijo (a) en el proceso, apoyándolo en los compromisos escolares que adquiera para “contribuir, apoyar, acompañar en todo lo que se requiera en el desarrollo del mismo”.

Participar en el proyecto no genera riesgos, costos, ni efectos indeseados para usted ni para los estudiantes, al contrario, obtendrá como beneficio acompañamiento en la superación de las dificultades.

Si está de acuerdo con lo informado, por favor firmar y aportar los datos solicitados.

Nombre completo: _____

Teléfono de contacto: _____

Firma: _____

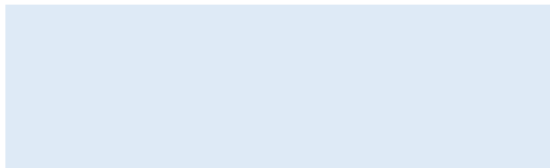
Apéndice 3. Guía Didáctica

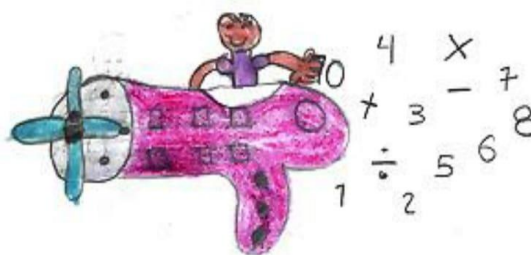
Guía

3^o 4^o Didáctica

Resolución de problemas
George Pólya







123

Presentación

La propuesta pedagógica que a continuación se presenta tiene la intención de desarrollar en los estudiantes de los grados tercero y cuarto la competencia resolución de problemas con operaciones básicas apoyándose en el método de George Pólya a través de la implementación de una guía didáctica, teniendo como fundamento pedagógico el aprendizaje significativo y el trabajo cooperativo.

El diseño de la guía tiene en cuenta situaciones problema contextualizadas y de interés para los estudiantes que les permitan la aplicación de cada uno de los cuatro pasos de la ruta de solución de problemas de Pólya. Cada actividad se desarrolla durante tres sesiones de clase con una duración de aproximadamente una hora y media.

Durante las sesiones de clase se proponen espacios de desarrollo individual, donde el estudiante diseña sus estrategias de resolución de problemas direccionado por la explicación del docente aplicando cada paso de la ruta; espacios de confrontación por pares y equipos, para posibilitar la discusión de las estrategias de solución empleadas, identificando aciertos y desaciertos.

Al final de cada guía se incluye una evaluación tipo prueba saber que brinda la posibilidad de evidenciar las competencias alcanzadas por los estudiantes en cada uno de los pasos del método de resolución de problemas de Pólya.

Justificación

Al evaluar los procesos que se han observado desde el inicio del año escolar en los estudiantes cuando se enfrentan a situaciones problema, se encontraron dificultades como: comprensión de los enunciados, diseño de estrategias para encontrar los algoritmos y la falta de interés por las actividades planteadas. La reflexión de esta realidad dio origen al diseño y desarrollo de esta propuesta.

Se consideró que el método de George Pólya es pertinente con la problemática encontrada ya que reúne las condiciones que favorecen la interpretación y el análisis, permitiendo que los estudiantes sean capaces de pensar, de abstraer y de aplicar herramientas diseñadas por ellos mismos en diversas situaciones dentro y fuera del aula.

La finalidad de esta propuesta es permitir que los estudiantes desarrollen la competencia resolución de problemas y alcancen un mejor desempeño dentro del área de matemáticas proyectándose a elevar los resultados en las pruebas saber.





Objetivos



Objetivo general

Mejorar la competencia resolución de problemas mediante la implementación del método de Pólya en los estudiantes de los grados tercero y cuarto del Colegio Municipal Aeropuerto.

Objetivos específicos

- Identificar a través de una prueba diagnóstica el nivel de desempeño de los estudiantes en resolución de problemas.
- Diseñar actividades didácticas que fortalezcan la competencia resolución de problemas mediante el método de Pólya.
- Implementar las actividades diseñadas en la propuesta pedagógica con los estudiantes de tercero y cuarto grado de la Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto.
- Evaluar el impacto alcanzado con la implementación de la propuesta.

Logros a desarrollar



- Conoce el método de Pólya y lo aplica en la resolución de problemas.
- Comprende todos los elementos del problema antes de comenzar a resolverlo.
- Identifica la operación que debe realizar para encontrar la solución.
- Realiza correctamente el algoritmo requerido para solucionar el problema.
- Manifiesta disposición al realizar actividades en equipos de trabajo.
- Se desenvuelve eficientemente realizando actividades en equipo.
- Es claro y coherente al explicar las estrategias que emplea para resolver la situación problema.
- Resuelve correctamente problemas con enunciados parecidos.
- Soluciona con acierto situaciones problemas que requieren el uso de dos operaciones



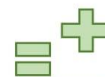
Metodología

En esta propuesta pedagógica se desarrollarán seis actividades que conforman una guía didáctica para implementar el método de resolución de problemas de George Pólya, con una duración de cinco sesiones de clase cada una, teniendo en cuenta que cada sesión es de una hora y treinta minutos aproximadamente.

En la primera sesión de la propuesta se les entregará a los estudiantes un infografía con la explicación de la ruta de Pólya y las estrategias que se desarrollan en cada uno de los pasos. Se inicia cada sesión de clase con la introducción y motivación por parte del docente, seguidamente se explican las características del paso de la ruta que se va a implementar y la forma como se desarrollará el trabajo de la clase, iniciando en forma individual y continuando en pares o equipos de trabajo según sea el caso. Al finalizar la clase se abre un espacio para la socialización, discusión y argumentación de las estrategias utilizadas en la realización de las actividades.

La propuesta incluye el desarrollo de actividades a través de una página Wix diseñada para el proyecto donde se vincula a los padres de familia en el proceso y le da la oportunidad al estudiante de encontrar recursos que se han utilizado en el transcurso del mismo.





Diseño de actividades

Actividad	Desarrollo de la actividad	Recursos	Tiempo
Diagnóstico	<p>Inicio Socialización de las instrucciones para realizar el instrumento.</p> <p>Desarrollo Entrega de pruebas a los estudiantes para su solución.</p> <p>Culminación Valoración y análisis de los resultados arrojados por el diagnóstico.</p>	Prueba diagnóstica en resolución de problemas con operaciones básicas.	1 hora
<p>Actividad 1 Paso 1: Entender el problema</p> <p>¿Hay información extraña?</p> <p>¿Distingues cuáles son los datos?</p>	<p>Inicio Presentación de la propuesta a los estudiantes, explicación del método de resolución de problemas de George Pólya a través de un video. Explicación de la biografía del autor Entrega de infografía con la ruta de resolución de problemas. Explicación del paso 1 del método</p> <p>Desarrollo Solución de problemas aplicando la ruta de Pólya, haciendo énfasis en el paso 1. Trabajo individual y el grupo.</p> <p>Culminación Socialización de los problemas realizados con la participación activa de los estudiantes. Exposición de estudiantes explicando estrategias de solución empleadas en los diferentes problemas, atendiendo las pautas entregadas en la infografía. Realización de evaluación tipo prueba saber aplicación paso 1</p>	<p>Video http://bit.ly/2kUvaMY</p> <p>Infografía</p> <p>Hojas de trabajo</p> <p>Prueba escrita</p>	6 horas
<p>Actividad 2</p> <p>Aplicación de las estrategias : Ensayo y error. Hacer una lista</p>	<p>Inicio Explicación de la estrategia ensayo y error Realización de problemas modelo. Explicación de la estrategia hacer una lista. Realización de problemas modelo.</p> <p>Desarrollo Solución de problemas aplicando la estrategia ensayo y error y hacer una lista. Trabajo individual y el grupo.</p> <p>Culminación</p>	<p>Fichas de trabajo</p> <p>Prueba escrita</p>	8 horas

	<p>Socialización de los problemas realizados con la participación activa de los estudiantes. Exposición de los problemas propuestos por parte de los estudiantes. Realización de evaluación tipo prueba saber estrategia ensayo y error.</p>		
<p>Actividad 3</p> <p>Resolución de problemas con enunciados parecidos</p>	<p>Inicio Recuento de cada uno de los cuatro pasos de la ruta de Pólya. Evaluación oral con participación de estudiantes del proceso desarrollado hasta el momento ¿qué he aprendido?</p> <p>Desarrollo Solución de problemas con enunciados parecidos, aplicación individual de la ruta en problemas con diferentes operaciones.</p> <p>Culminación Confrontación por equipos de las estrategias utilizadas. Realización de evaluación tipo prueba saber con problemas con enunciados parecidos.</p>	<p>Fichas de trabajo</p> <p>Prueba escrita</p>	4 horas
<p>Actividad 4</p> <p>Solución de problemas con dos operaciones.</p>	<p>Inicio Explicación de instrucciones para realizar la actividad. Realización de problemas modelo.</p> <p>Desarrollo Solución de problemas con enunciados que requieran el uso de dos operaciones.</p> <p>Culminación Confrontación por equipos de las estrategias utilizadas. Confrontación con el docente en el tablero. Realización de evaluación tipo prueba saber con problemas con enunciados que se resuelven con dos operaciones.</p>	<p>Fichas de trabajo</p> <p>Prueba escrita</p>	4 horas
<p>Actividad 5</p> <p>Trabajemos en familia</p> <p>Socialización de página Wix</p>	<p>Inicio Socialización con los padres de familia de las actividades realizadas hasta el momento. Presentación de página wix. Explicación a los padres por parte de los estudiantes de la ruta de resolución de problemas.</p> <p>Desarrollo Entrega de fichas de trabajo para solución de problemas en unos comics por familia.</p> <p>Culminación Socialización de las estrategias empleadas para la resolución de problemas por familia. Aportes de los padres de familia para enriquecer el trabajo de la propuesta.</p>	<p>Wix http://bit.ly/2kYtKkl grado 3</p> <p>http://bit.ly/2gNaBxs grado 4</p> <p>Comics</p> <p>Fichas de trabajo</p>	2 horas



Resolución de problemas Ruta de George Pólya

Con estos 4 pasos aprenderás a resolver problemas, si los aplicas verás cómo poco a poco lo iras haciendo cada vez mejor.

1. Entender el problema

- ✓ ¿Entiendes todo lo que dice?

Si encuentras alguna palabra desconocida, busca su significado.

- ✓ ¿Hay suficiente información?

Subraya los datos y la pregunta, cada uno con un color diferente.

- ✓ ¿Hay información extraña?

Identifica si hay algún dato que no sea necesario para solucionar el problema.

3. Ejecutar el plan

- ✓ ¿Qué estrategia debes utilizar?

Implementar la o las estrategias que escogiste hasta solucionar completamente el problema.

2. Configurar un plan

- ✓ ¿Qué tienes que hacer?

Piensa si puedes resolver el problema con una o con varias operaciones.

Suma, resta, multiplica o divide.

- ✓ ¿Qué estrategia puedes utilizar?

Elabora un diagrama, ensayo y error, haz una lista.

4. Mirar hacia atrás

- ✓ ¿Es tu solución correcta?

Si te equivocaste no tengas miedo de volver a empezar.

- ✓ ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema?

Si la cantidad obtenida es posible.

Si la información obtenida responde a la pregunta.

- ✓ ¿Adviertes una solución más sencilla?

¿Hay otra manera de resolverlo? Realiza las operaciones necesarias y comprueba que los resultados sean iguales.



Grado Tercero

Resolución de problemas
George Pólya



* + 1 2 3 = \$ 8 6 x %

9

Nombre: _____ Fecha: _____

Diagnóstico
1

Resolución de problemas

Lee y resuelve cada uno de los siguientes problemas

1. Ana tiene una colección de 178 cartas de motos y Javier tiene una colección de 245 cartas de animales. ¿Cuántos cromos tienen en total?

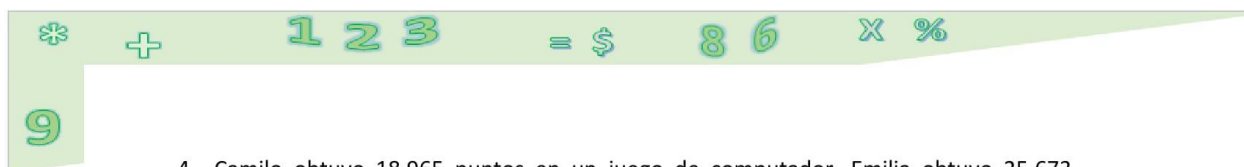
Respuesta: _____

2. Ángela, la secretaria del colegio, tiene una caja con 3.489 lapiceros. De ellos, 2.576 son azules y el resto son verdes. ¿Cuántos lapiceros verdes tiene?

Respuesta: _____

3. Diana tenía \$200.000. Si compró un pantalón de \$ 95.000 ¿Cuánto dinero le quedó?

Respuesta: _____



4. Camilo obtuvo 18.965 puntos en un juego de computador. Emilia obtuvo 25.673. ¿Cuántos puntos le faltaron a Camilo para empatar a Emilia?

Respuesta: _____

5. En la biblioteca del salón hay colocados 127 libros de historia y 876 libros de cuentos. ¿Cuántos libros hay en la biblioteca?

Respuesta: _____

6. En una ciudad hay 45.324 habitantes. Si allí viven 31.459 adultos ¿Cuántos habitantes no son adultos?

Respuesta: _____

* + 1 2 3 = \$ 8 6 x %

9

Nombre: _____ Fecha: _____

Diagnóstico
2

Resolución de problemas

Miguel y su familia visitan el parque de diversiones este domingo. Observa el precio de las entradas y resuelve los problemas



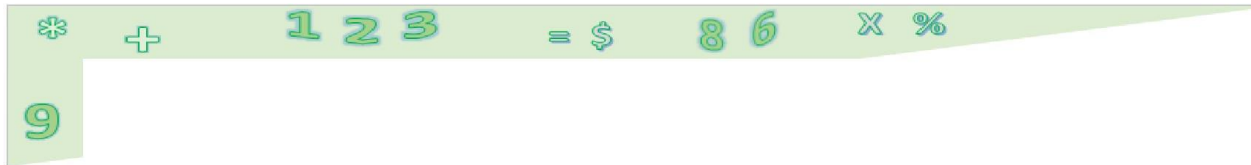
Atracción	Precio
Carrusel	\$2.750
Montaña Rusa	\$3.500
Carros chocones	\$3.250
Rueda de Chicago	\$3.950

1. Don José compra dos entradas para la montaña Rusa con un billete de \$10.000, ¿Cuánto dinero le devuelven?

Respuesta: _____

2. Mariana la hermana de Miguel tiene en su bolsillo \$2.765, ella quiere comprar una entrada para la rueda de Chicago ¿Cuánto dinero le falta?

Respuesta: _____



3. Don José le da a Miguel \$5.000 para comprar una entrada a los carros chocones ¿cuánto dinero le devuelve?

Respuesta: _____

4. Mariana y su mamá compran dos entradas para el carrusel con \$8.000 ¿cuánto dinero le devuelven?

Respuesta: _____

5. A Mariana le compraron la cantidad de globos que muestra la imagen, si su papá pagó \$10.000 ¿Cuánto dinero costó cada globo?

Respuesta: _____

* + 1 2 3 = \$ 8 6 x %

9

Resolución de problemas

Actividad 1

Paso 1: Entender el problema

- ¿Hay información extraña?
- ¿Distingues cuáles son los datos?



El paso N° 1 en la ruta de resolución de problemas es muy importante, si logras hacerlo bien, resolverás correctamente todos los problemas.

En cada uno de los siguientes enunciados encontraras información que no necesitas, antes de resolverlos, debes identificarla y subrayarla con color.

1

El precio del pasaje de la buseta es de \$ 1. 750. Si caben 12 personas de pie y 18 sentadas ¿Cuál es el cupo total de la buseta?



1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:

* + 1 2 3 = \$ 8 6 x %

9

2

Ocho águilas hembras y ocho águilas machos. ¿Cuántas patas en total tienen?

1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:
.....
.....
.....

3

Desde hace un mes Laura y su hermano Lucas hacen mercado todos los sábados en la mañana. Su mamá les deja la lista de lo que tienen que comprar y una billetera con el dinero. Esta mañana en la carnicería han gastado \$17.980, en la pescadería \$ 9.780, en la papelería \$ 550, en la farmacia \$ 22.700, en la frutería \$15.300 y en la panadería \$8.700.
¿Cuánto dinero han gastado en productos de alimentación?



1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:
.....
.....
.....





4

Lucia es pelirroja y mide 90 cm. Luis es moreno y mide un metro. Yo soy el padre y tengo el pelo canoso. ¿Cuál es la diferencia entre las estaturas de mis hijos?

1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:

5

Juan entró a una tienda con un billete de \$ 10.000 y dos monedas de mil. La pelota cuesta \$ 2.500, el balón \$ 8.700, un carro control \$ 13.900 y un muñeco de Superman \$32.500 ¿Cuánto le devuelven si compra el balón?

1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:





10

A la fiesta de cumpleaños de Laura fueron 12 niñas y 16 niños, su mamá compró siete pizzas con 14 porciones cada una ¿Cuántas porciones de pizza compró en total la mamá de Laura?

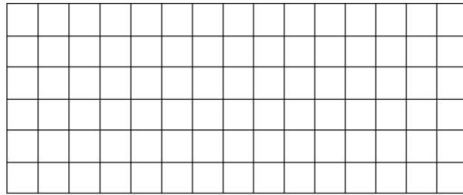
1. Entender el problema.

Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.

.....

3. Ejecutar el plan.



4. Mirar hacia atrás.

Respuesta:

11

El circo del barrio Aeropuerto realiza dos funciones cada día, a la función de la mañana asistieron 453 personas y a la de la tarde 726, si la entrada cuesta \$2.500 ¿Cuántas personas asistieron en total al circo?

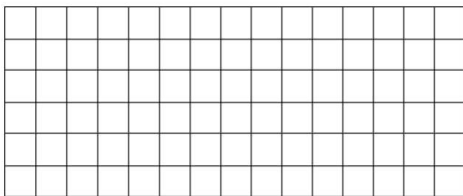
1. Entender el problema.

Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.

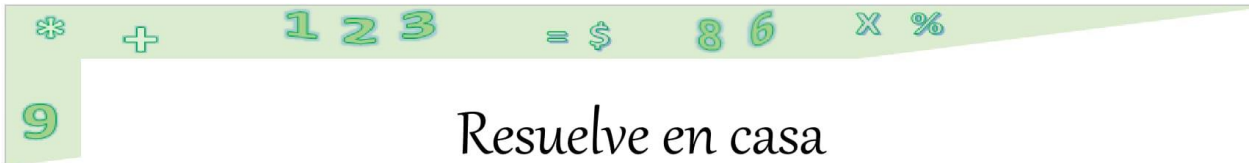
.....

3. Ejecutar el plan.



4. Mirar hacia atrás.

Respuesta:



Resuelve en casa

1

El Cúcuta deportivo va de segundo en la liga con 57 puntos. El deportivo Bucaramanga ocupa el tercer puesto con 54 puntos. El líder es el Atlético Nacional con 61 puntos. ¿Qué diferencia de puntos hay entre el Bucaramanga y el primero de la liga?

1. Entender el problema.

Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.

.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.

Respuesta:

2

Esta mañana compré 27 bombones de fresa y 19 de limón. En la tienda quedaron 15 bombones de naranja. ¿Cuántos bombones compré?

1. Entender el problema.

Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.

.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.

Respuesta:





6

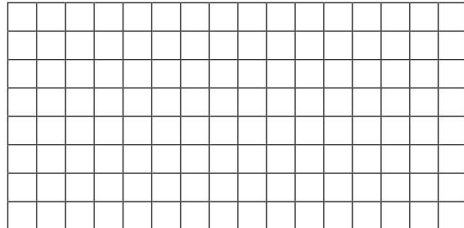
En la papelería "UTILITOS" tres lapiceros cuestan \$ 3.600. Completa la tabla y averigua el valor de cinco lapiceros teniendo en cuenta que todos tienen el mismo precio.

1. Entender el problema

2. Configurar un plan

Papelería "UTILITOS"	
Un Lapicero	
Dos lapiceros	
Tres lapiceros	\$ 3.600
Cuatro lapiceros	
Cinco lapiceros	

3. Ejecutar el plan



4. Mirar hacia atrás
 Respuesta: _____

7

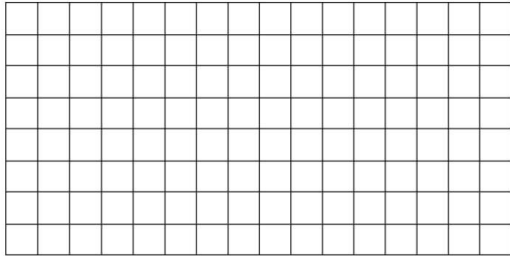
En un paquete de pipas, algunas son azules, otras son rojas y otras son verdes. 28 son rojas, la cantidad de pipas azules son el triple de las rojas y la suma de la cantidad de las pipas rojas y azules es igual a la cantidad de pipas verdes. ¿Cuántas pipas trae la bolsa?

1. Entender el problema

2. Configurar un plan

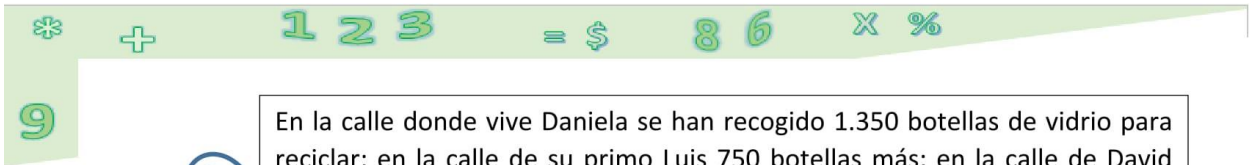
Pipas	
Rojas	
Azules	
Verdes	
Total	

3. Ejecutar el plan



4. Mirar hacia atrás
 Respuesta: _____





8

En la calle donde vive Daniela se han recogido 1.350 botellas de vidrio para reciclar; en la calle de su primo Luis 750 botellas más; en la calle de David recogieron el doble de lo que recogieron en la calle de Daniela y en la calle de Mariana 380 botellas menos que las recogidas en la calle de Luis. ¿Cuántas botellas se reunieron en total?

1. Entender el problema

2. Configurar un plan

.....

.....

Reciclaje	
Daniela	
Luis	
David	
Mariana	
Total	

3. Ejecutar el plan

4. Mirar hacia atrás

Respuesta: _____

Resuelve en casa

1

Lorena debe entregar el siguiente pedido de flores: El viernes 1.800 claveles, el sábado 780 claveles más que el día anterior y el domingo tres veces la cantidad de claveles que el día viernes. ¿Cuántos claveles debe entregar Lorena el sábado? ¿Cuántos claveles debe entregar Lorena el domingo? ¿Cuántos claveles entrega Lorena en los 3 días?

1. Entender el problema

2. Configurar un plan

.....

Tienda de Don Pedro	
Día de la semana	Dinero recolectado

3. Ejecutar el plan

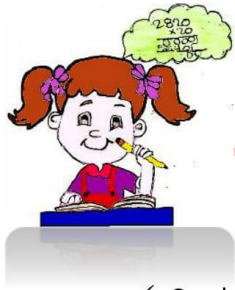
4. Mirar hacia atrás

Respuesta: _____



* + 1 2 3 = \$ 8 6 x %

9



¿Cuánto has aprendido?

Es hora de poner a prueba tus habilidades.

Evaluación
2

✓ Con la información del siguiente problema resuelve las preguntas 1 y 2

Mariana quiere comprar unos patines que están en promoción en el almacén “El detalle” tienen un valor de \$95.000



1. ¿Con cuál de las siguientes opciones puede comprar los patines sin que le sobre ni le falte dinero?

- A.
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 50 Mil | 20 Mil | 10 Mil | 10 Mil |
| 5 Mil | 2 Mil | 1 Mil | 1 Mil |
- B.
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 20 Mil | 20 Mil | 20 Mil | 10 Mil |
| 5 Mil | 5 Mil | 5 Mil | 5 Mil |
- C.
- | | | | |
|--------|--------|--------|-------|
| 50 Mil | 20 Mil | 10 Mil | 5 Mil |
| 5 Mil | 2 Mil | 2 Mil | 1 Mil |
- D.
- | | | | |
|--------|--------|-------|-------|
| 50 Mil | 20 Mil | 2 Mil | 2 Mil |
| 1 Mil | 1 Mil | 1 Mil | 1 Mil |



Actividad
3

Resolución de problemas

Recuerda aplicar los cuatro pasos de la ruta de POLYA para resolver los siguientes problemas.



Los siguientes enunciados son muy parecidos, léelos cuidadosamente e identifica cuál es la operación indicada en cada problema.

1

Un agricultor se dedica todos los miércoles a recoger su cosecha para venderla al día siguiente en la plaza del pueblo. Este jueves ha vendido 969 repollos. Si por la mañana había llevado 2.431, ¿Cuántos repollos le han quedado sin vender?



1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:





4

En el río Zulia se ha organizado un concurso de pesca. Al finalizar el concurso, los participantes del equipo ganador han necesitado 5 cajas para colocar los 175 kg de cachama que han pescado. ¿Cuántos kilogramos de cachama han colocado en cada caja?

1. Entender el problema.

Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.

.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.

Respuesta:

5

En el río Zulia se ha organizado un concurso de pesca. Los participantes del equipo ganador han pescado 175 kg de cachama y los participantes del equipo perdedor 55 kg menos. ¿Cuántos kilogramos de cachama pescaron los participantes del equipo perdedor?

1. Entender el problema.

Subraya la pregunta y los datos.

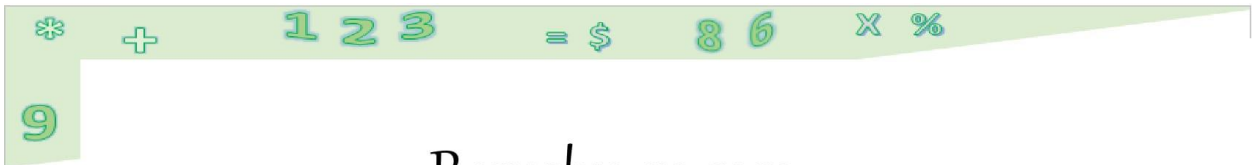
2. Configurar un plan.

.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.

Respuesta:



Resuelve en casa

1

Manuela ha contado el número de piezas de un rompecabezas que le regalaron para su cumpleaños. Ella ha armado 65 piezas entre círculos y triángulos. Si el rompecabezas consta de 100 piezas y el resto son cuadrados ¿Cuántas piezas le faltan por armar?

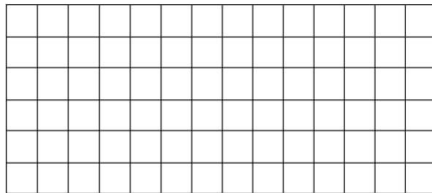
1. Entender el problema.

Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.

.....

3. Ejecutar el plan.



4. Mirar hacia atrás.

Respuesta:

2

Manuela ha contado el número de piezas del rompecabezas que le regalaron para su cumpleaños. Ella ha descubierto que tiene 35 triángulos, 42 círculos y el resto son cuadrados. Si el rompecabezas tiene 100 piezas ¿Cuántos cuadrados tiene?

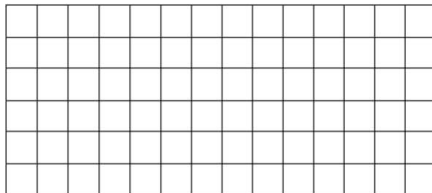
1. Entender el problema.

Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.

.....

3. Ejecutar el plan.




4. Mirar hacia atrás.

Respuesta:



* + 1 2 3 = \$ 8 6 x %

9



¿Cuánto has aprendido?

Es hora de poner a prueba tus habilidades.

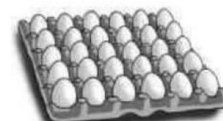
Evaluación
3

- ✓ Con la información del siguiente problema resuelve las preguntas 1 y 2

Juan David ha comprado 3 cartones de huevos como este (ver imagen). Al ponerlos en la nevera se le han partido 12 huevos. ¿Cuántos huevos le quedan en la nevera?

1. Para resolver el problema debo:

- A. Dividir y restar
B. Multiplicar y dividir
C. Multiplicar y restar
D. Sumar y dividir

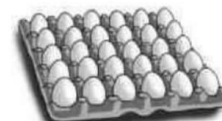


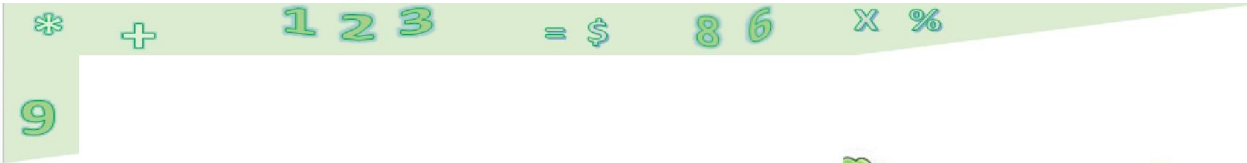
2. ¿Cuántos huevos le quedan en la nevera?

- A. 78 huevos
B. 82 huevos
C. 36 huevos
D. 90 huevos

3. Juan David ha comprado 3 cartones de huevos como este (ver imagen). Si cada huevo cuesta \$120. ¿Cuánto dinero paga?

- A. \$1.080
B. \$ 10.800
C. \$18.010
D. \$2.700





2 En un bus viajan 68 personas. En la primera parada bajan 19 personas y en la segunda suben 13. ¿Cuántas personas continúan en el autobús?



1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:

3 En una pizzería se preparan 194 pizzas por la tarde y 137 pizzas por la noche cada día. ¿Cuántas pizzas se preparan en 5 días?

1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:



* + 1 2 3 = \$ 8 6 x %

9

6 Camilo tiene 15 años, su mamá tiene 3 veces la edad de Camilo y su papá es 8 años mayor que la mamá ¿Cuántos años tiene cada uno?

1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:

7 Gonzalo tiene 372 láminas de animales y 216 láminas de motos. Quiere guardarlos en un álbum, pegando 6 láminas en cada página. ¿Cuántas paginas llenará?



1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.


2. Configurar un plan.
.....
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:



* + 1 2 3 = \$ 8 6 x %



¿Cuánto has aprendido?

Es hora de poner a prueba tus habilidades.

Evaluación
4

✓ Con la información del siguiente problema resuelve las preguntas 1- 5

David Y María hacen pulseras para vender en el colegio a sus amigos. Las que hace David son de lana y la vende a \$1.250 cada una. Las que hace María son de hilos de colores y las vende a \$2.150 cada una. El viernes pasado ella vendió 18 pulseras. Él tuvo más suerte vendió 24. ¿Cuánto dinero recolectaron en los dos?

1. Para resolver el problema debo:

- A. Sumar y restar
- B. Multiplicar y dividir
- C. Multiplicar y sumar
- D. Sumar y dividir

2. ¿Cuánto dinero recolectó María?

- A. \$30.000
 - B. \$51.600
 - C. \$40.000
 - D. \$38.700
- | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

3. ¿Cuánto dinero recolectó David?

- A. \$30.000
 - B. \$ 38.700
 - C. \$40.000
 - D. \$22.500
- | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

4. ¿Cuánto dinero recolectaron en los dos?

- A. \$68.700
- B. \$70.000
- C. \$78.700
- D. \$65.200

5. ¿Cuál es la diferencia entre la cantidad de dinero que vendió María y la cantidad que vendió David?

- A. \$18.700
- B. \$8.000
- C. \$8.700
- D. \$68.700

* + 1 2 3 = \$ 8 6 x %

9

4

Carolina tiene 250 rosas para distribuir las en 5 floreros con la misma cantidad cada uno. ¿Cuántas rosas tendrá cada florero?

1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....

3. Ejecutar el plan.



<http://bit.ly/2xG5VIF>

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:



Guía Cuarto

Resolución de problemas
George Pólya



* + 1 2 3 = \$ 8 6 X %

9

Nombre: _____ Fecha: _____

Diagnóstico
1

Resolución de problemas

Lee y resuelve cada uno de los siguientes problemas.

1. El triatlón es un deporte en el que se practican tres disciplinas: natación, ciclismo y atletismo. En la modalidad de competencia a distancia corta se recorren 750 metros, nadando 20.000 metros en bicicleta y 5.000 metros corriendo. Calcula el total de metros que recorre un deportista triatlón en distancia corta.

Respuesta: _____

2. Los estudiantes de cuarto grado estudiaron la metamorfosis de la rana. En la clase la profesora explicó que durante este proceso la rana es embrión por espacio de 7 días. Luego, dura 44 días siendo renacuajos. Finalmente tarda 21 días en convertirse en rana adulta. Al terminar la explicación les pregunta cuánto dura la metamorfosis de la rana.

Respuesta: _____

* + 1 2 3 = \$ 8 6 x %

9

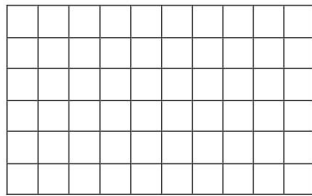
Nombre: _____ Fecha: _____

Diagnóstico

2

Lee y resuelve cada uno de los siguientes problemas.

- Al salir del colegio, Mariana se encuentra con un vendedor de dulces sorpresa a \$450 cada uno. El dulce premiado trae una tarjeta con la que se reclama un regalo.

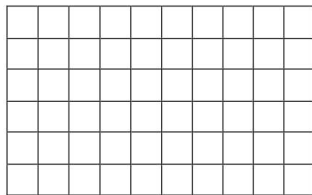


Si Mariana tiene \$ 3.700 y quiere comprar 9 dulces, podemos afirmar que

- A. no le alcanza y le faltan \$ 50
- B. si le alcanza y le sobran \$ 350
- C. no le alcanza y le sobran \$ 350
- D. si le alcanza y le sobran \$ 50

Respuesta: _____

- Francisco compra semanalmente 156 huevos para la panadería. Si hizo un pedido de seis cajas de 24 huevos y una de 12. ¿Solicitó don francisco la cantidad correcta de huevos?

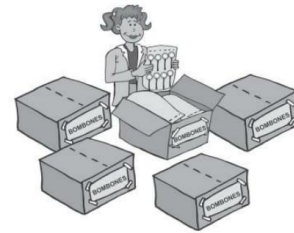
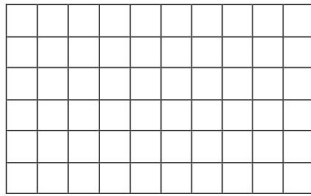


Respuesta: _____

* + 1 2 3 = \$ 8 6 X %

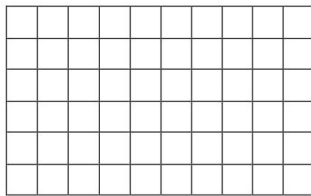
9

3. Doña Martha la mamá de Laura tiene una tienda. Como todos los meses, doña Marta realiza el pedido de las cajas de bombones. Cada caja tiene 12 bolsas y en cada bolsa hay 8 bombones. Si doña Martha hace un pedido de 5 cajas, la cantidad de bombones que ella pide es:



Respuesta: _____

4. Lorena observa tres cajas de chocolates que están a la entrada de la tienda. ¿Cuánto cuestan las tres cajas de chocolate teniendo en cuenta el costo de cada chocolate?

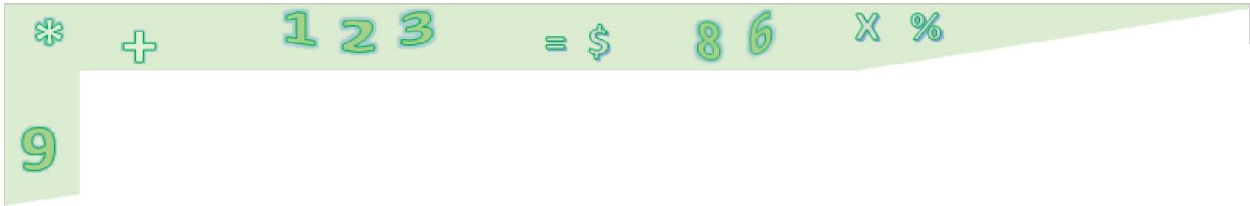


CAJA POR 6 CHOCOLATES
\$100 cada chocolate

Respuesta: _____

5. Doña Martha colocó el siguiente aviso que muestra el precio de los chocolates dependiendo de la cantidad que se quiera comprar.





Chocolates con relleno

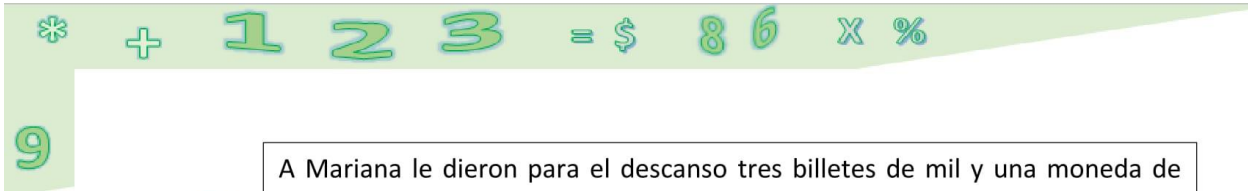
Sabor a fresa



Número de chocolates	1	2	3	4	5	6	7
Precio	\$200	\$400	\$500	\$700	\$800	\$1000	

De acuerdo a la información de la tabla, ¿Cuánto dinero debe pagar por 7 chocolates?

Respuesta: _____



8

A Mariana le dieron para el descanso tres billetes de mil y una moneda de quinientos. En la caseta escolar la gaseosa cuesta \$1.350, el pastel \$1.500 y las papas \$1.850 ¿Cuánto le devuelven si compra unas papas y una gaseosa?

1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:.....
.....
.....

9

Una caja de naranjas cuesta \$15.890 y pesa 15 kg ¿Cuánto cuestan 95 cajas de naranja?

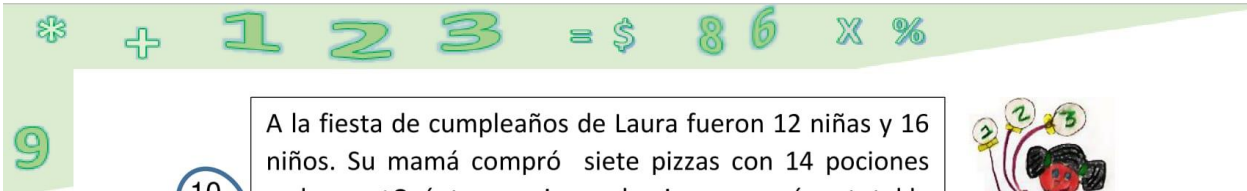
1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:.....
.....
.....





10

A la fiesta de cumpleaños de Laura fueron 12 niñas y 16 niños. Su mamá compró siete pizzas con 14 porciones cada una ¿Cuántas porciones de pizza compró en total la mamá de Laura?



1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:.....
.....
.....

11

El circo del barrio Aeropuerto realiza dos funciones cada día, a la función de la mañana asistieron 453 personas y a la de la tarde 726, si la entrada cuesta \$2.500 ¿Cuántas personas asistieron en total al circo?

1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:.....
.....
.....



* + 1 2 3 = \$ 8 6 x %

9

2

El salón de fiesta “Casa de festejos Fantasía” debe preparar la sala para la Cena de fin de año de los 122 profesores del colegio Municipal. El dueño tiene a su disposición 12 mesas de 8 personas y 12 mesas de 6 personas. Los organizadores del evento han pedido prepararlas de manera que en las mesas utilizadas no queden puestos vacíos. ¿Cuántas mesas de cada tipo pueden ser preparadas para satisfacer la petición de los organizadores?

1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:.....
.....
.....
.....

3

En mi alcancía hay \$ 50000 y hasta ahora he guardado 8 billetes. ¿Qué billetes pueden ser y cuantos hay de cada uno?



1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:.....
.....
.....
.....



4

Dos venezolanos recorrieron una cuadra pidiendo ayuda para alimentar a su familia. En 4 casas les dieron panes y algo de dinero. En total recogieron 66 panes. Y en todas las casas les dieron cantidades impares. En todas las casa les dieron cantidades diferentes de pan. Escribe dos posibilidades distintas de la cantidad de panes que le dieron en cada casa.

1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:.....
.....
.....

5

En una granja hay conejos y gallinas, el granjero contó en total 50 patas entre ellos. ¿Cuántos conejos y cuántas gallinas hay en total?



1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....
.....

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:.....
.....
.....





2

En la heladería “Cremosito”, han entrado 5 estudiantes a comprar una copa de helado de una sola bola cada uno. Al pagar, les cobraron en total \$ 24.750. Si Camilo pago el suyo y el de dos compañeros más, ¿Cuánto tuvo que cancelar en total?



1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....
.....


Heladería cremosito	

3. Ejecutar el plan.

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:
.....
.....
.....

* + 1 2 3 = \$ 8 6 X %

9



¿Cuánto has aprendido?

Es hora de poner a prueba tus habilidades.

Evaluación
2

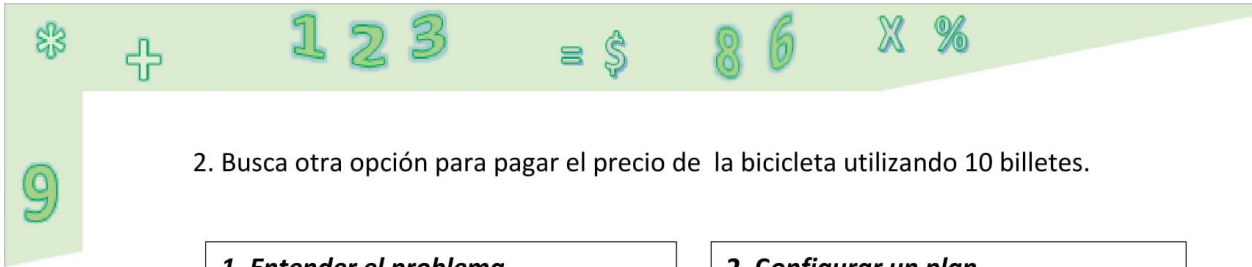
- ✓ Con la información del siguiente problema resuelve las preguntas 1 y 2.

Andrea desea comprar una bicicleta que está en promoción en el almacén “Detalles”. El valor de la bicicleta es de \$ 127.000.



1. ¿Con cuál de las siguientes opciones puede comprar la bicicleta sin que le sobre ningún billete ?.

- A.
- | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 50 mil | 5 mil | 5 mil | 5 mil | 5 mil | 2 mil |
| 2 mil | 2 mil | 1 mil | | | |
- B.
- | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 50 mil | 5 mil | 5 mil | 5 mil | 5 mil | 2 mil |
| 2 mil | | | | | |
- C.
- | | | | | | |
|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 50 mil | 50 mil | 5 mil | 5 mil | 5 mil | 5 mil |
| 2 mil | 2 mil | 2 mil | 1 mil | | |
- D.
- | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 50 mil | 5 mil | 5 mil | 5 mil | 5 mil | 2 mil |
| 2 mil | | | | | |

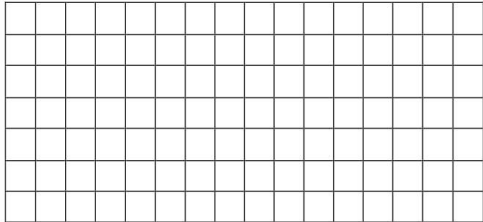


2. Busca otra opción para pagar el precio de la bicicleta utilizando 10 billetes.

1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....
.....

3. Ejecutar el plan.



4. Mirar hacia atrás.
Respuesta:.....
.....
.....
.....

Con la siguiente información responde las preguntas 3, 4 y 5.

La señora Rosita vende spinners a las afueras del colegio durante toda la semana. El lunes vendió 24 spinners, el martes vendió la mitad de los vendidos el día anterior. El miércoles supero las ventas del día martes en 5 spinners.



3. ¿Cuál de las siguientes tablas representa la cantidad de spinner vendidos cada día ?.

spinners		spinners		spinners		spinners	
Lunes	24	Lunes	6	Lunes	24	Lunes	24
Martes	48	Martes	12	Martes	12	Martes	48
Miércoles	53	Miércoles	17	Miércoles	17	Miércoles	53
A		B		C		D	

*

+

1 2 3

= \$

8 6

x %

9

Actividad

3

Resolución de problemas

Recuerda aplicar los cuatro pasos de la ruta de POLYA para resolver los siguientes problemas.



Los siguientes enunciados son muy parecidos, léelos cuidadosamente e identifica cuál es la operación indicada en cada problema.

1. Un agricultor se dedica todos los miércoles a recoger su cosecha para venderla al día siguiente en la plaza del pueblo. Este jueves ha vendido 969 repollos. Si por la mañana había llevado 2.431, ¿Cuántos repollos le han quedado sin vender?



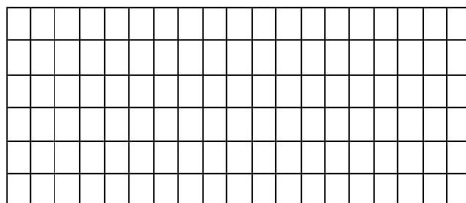
1. Entender el problema.

Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.

.....

3. Ejecutar el plan.




4. Mirar hacia atrás.

Respuesta:.....

* + 1 2 3 = \$ 8 6 X %

9



¿Cuánto has aprendido?

Es hora de poner a prueba tus habilidades.

Evaluación

3

✓ Con la información del siguiente problema resuelve las preguntas: 1 , 2 y 3

Danielita ha comprado 3 dispensadores de dulces como este (ver imagen). Al sacar los dulces se le han caído 20 caramelos al piso. ¿Cuántos caramelos quedaron dentro de los dispensadores?



1. Para resolver el problema debo:

- A. Dividir y restar
- B. Multiplicar y dividir
- C. Multiplicar y restar
- D. Sumar y dividir

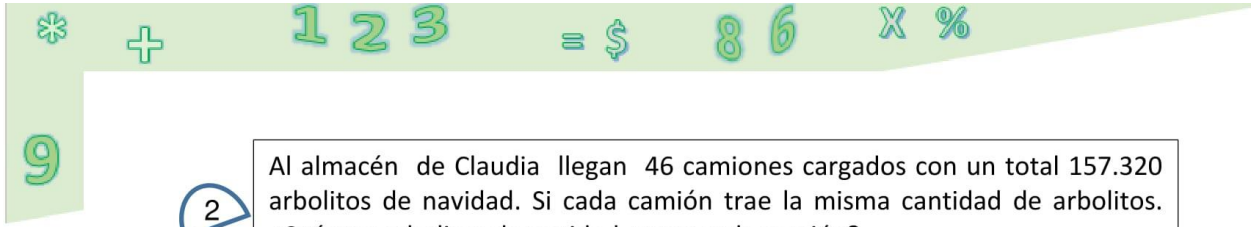
2. ¿Cuántos caramelos quedaron dentro de los dispensadores?

- A. 78 caramelos
- B. 49 caramelos
- C. 36 caramelos
- D. 90 caramelos

3. Si Daniela ha comprado 3 dispensadores de caramelos como este (ver imagen). Si cada caramelo cuesta \$120. ¿Cuánto dinero paga?

- A. \$8.380
- B. \$8.280
- C. \$ 360
- D. \$2.760





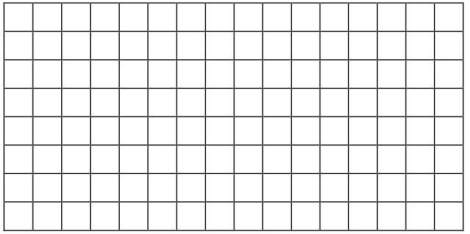
2

Al almacén de Claudia llegan 46 camiones cargados con un total 157.320 arbolitos de navidad. Si cada camión trae la misma cantidad de arbolitos. ¿Cuántos arbolitos de navidad traen cada camión?

1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....
.....

3. Ejecutar el plan.



4. Mirar hacia atrás.
Respuesta: _____

3

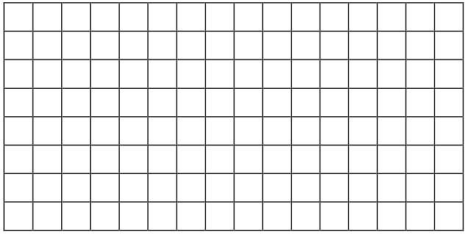
En una pizzería se preparan 194 pizzas por la tarde y 137 pizzas por la noche cada día. ¿Cuántas pizzas se preparan en un mes?



1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

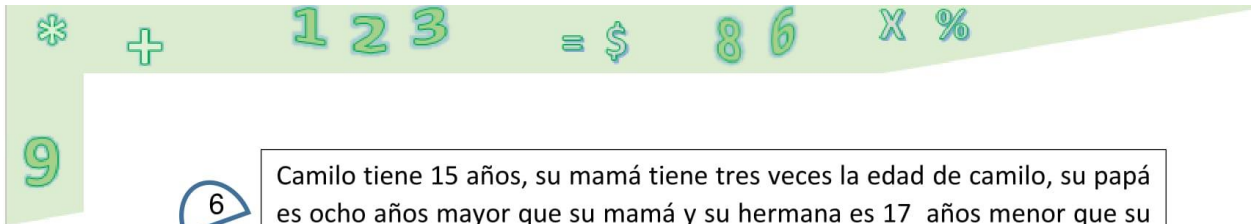
2. Configurar un plan.
.....
.....
.....

3. Ejecutar el plan.



4. Mirar hacia atrás.
Respuesta: _____





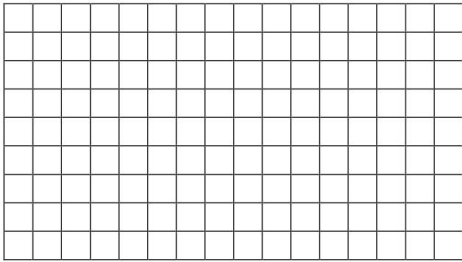
6

Camilo tiene 15 años, su mamá tiene tres veces la edad de camilo, su papá es ocho años mayor que su mamá y su hermana es 17 años menor que su mamá ¿Cuántos años tiene cada uno?

1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

2. Configurar un plan.
.....
.....
.....

3. Ejecutar el plan.



4. Mirar hacia atrás.
Respuesta: _____

7

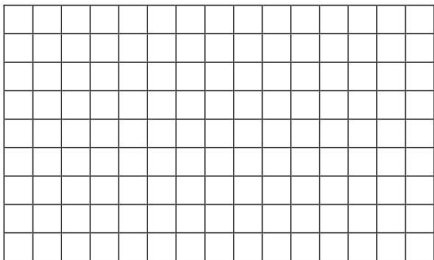
Felipe vende manzanas en el mercado. En su finca empaca la misma cantidad de manzanas en 32 cajas. Si hay 8.608 manzanas, ¿Cuántas manzanas se empacan en cada caja?



1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

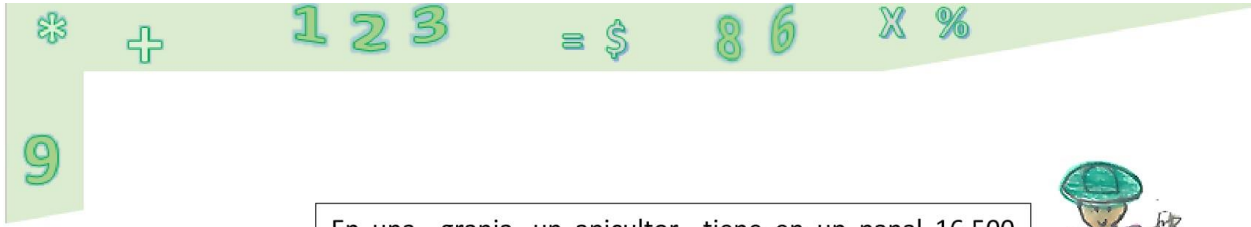
2. Configurar un plan.
.....
.....
.....

3. Ejecutar el plan.



4. Mirar hacia atrás.
Respuesta: _____





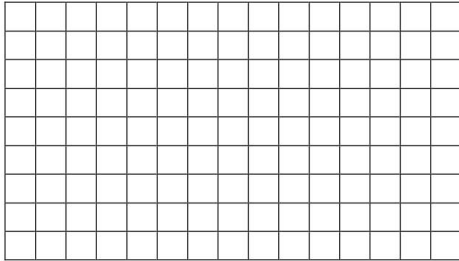
2

En una granja, un apicultor tiene en un panal 16.500 abejas, en otro 6.200 y en el último 26.350. ¿Cuántas abejas tiene el total el apicultor? ¿Cuál es la diferencia entre el panal uno y el panal dos?



1. Entender el problema.
Subraya la pregunta y los datos.

3. Ejecutar el plan.




2. Configurar un plan.
.....
.....
.....
.....

4. Mirar hacia atrás.
Respuesta: _____



* + 1 2 3 = \$ 8 6 X %

9



¿Cuánto has aprendido?

Es hora de poner a prueba tus habilidades durante este proyecto.

Evaluación
Final

✓ Lee y resuelve los siguientes problemas. Recuerda aplicar todos los pasos del **método de George Pólya**.

1. Desde hace un mes, María y su hermano Santiago hacen mercado todos los domingos en la mañana. Su mamá les deja la lista de lo que tienen que comprar y el respectivo dinero. Esta mañana en la carnicería han gastado \$132.950, en la pescadería \$ 95.680, en la papelería \$ 7.550, en la farmacia \$ 5.700, en la frutería \$95.100, en la ferretería \$15.300 y en la panadería \$8.700 ¿Cuánto dinero han gastado en productos de alimentación?

- A. \$357.430
- B. \$347.430
- C. \$332.430
- D. \$351.430



Respuesta:

2. Las edades de Damián y su hijo Manuel suman 55 años. Sus edades respectivas son ambas las mismas cifras pero colocadas al revés. ¿Qué edades tienen Damián y Manuel?

Posibilidad	
Edad Damián	
Edad Manuel	

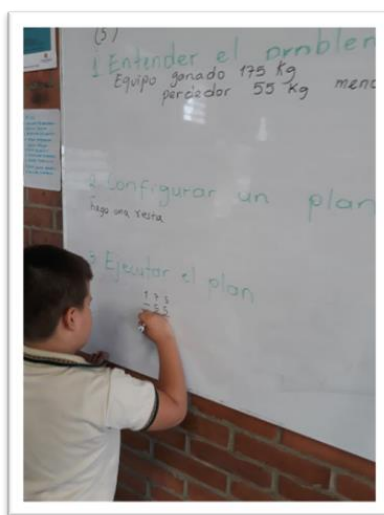


3. Cuatro amigos decidieron reunirse para comprarle un regalo a su amiga Diana en navidad. Julián aportó \$ 3.700, Manuel el doble del dinero que dio Julián, Andrés el triple del dinero que dio Manuel, Santiago aportó cuatro veces el valor que aportó Julián. ¿Cuánto dinero costó el regalo de Diana?



Apéndice 4. Evidencias Fotografías Grado 304

Estudiantes socializando estrategias de solución de problemas matemáticos.



Estudiantes resolviendo actividades en clase.

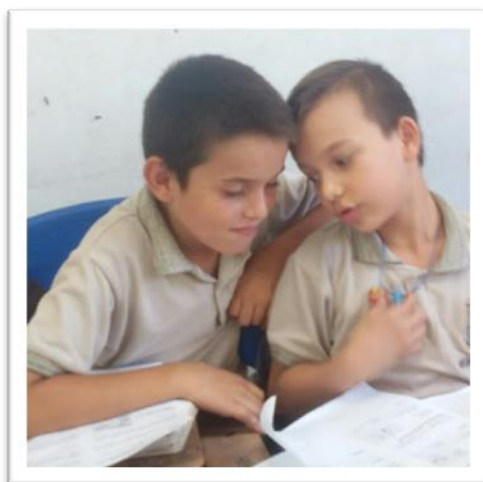
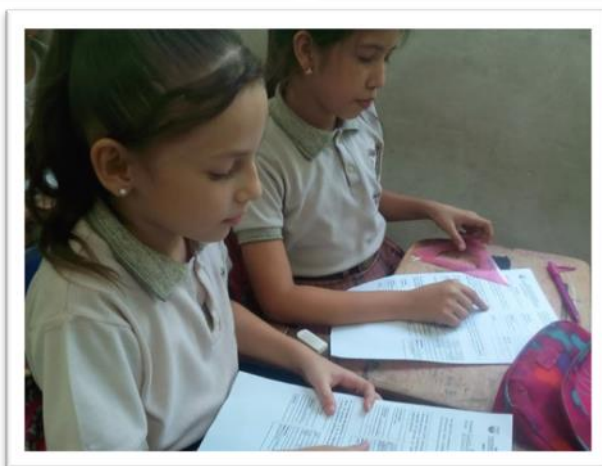


Socialización de la propuesta a los padres de familia.

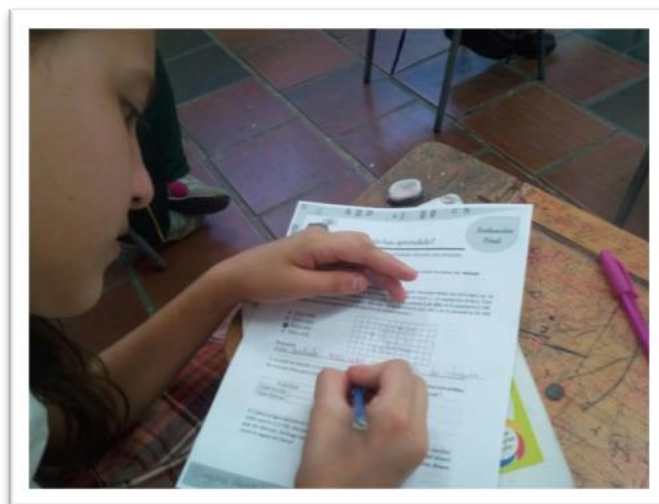
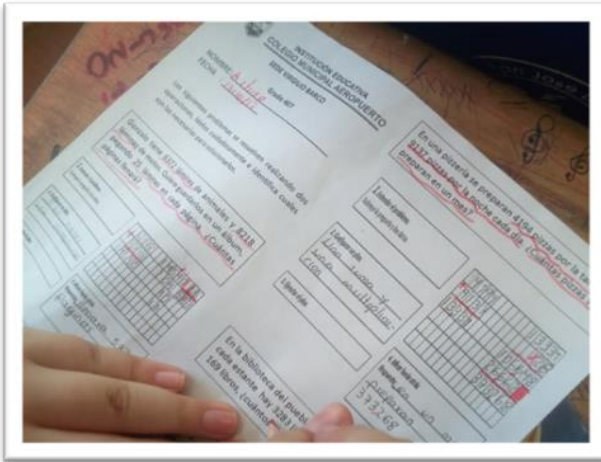


Apéndice 5. Evidencias Fotografías Grado 407

Trabajo cooperativo



Desarrollo de actividades en clase



Socialización de la propuesta a los padres de familia.



Apéndice 6. Currículo Vitae

María Luisa Meneses Espinal

Licenciada en Educación Básica primaria de la Universidad de Antioquia. Realizó el diplomado Estrategias de pedagogía conceptual para el desarrollo de competencias lectoras e intelectuales de la fundación internacional de pedagogía conceptual Alberto Merani.

Se desempeñó como docente de básica primaria durante siete años en el sector privado, a partir del año 2010 ingresó al sector oficial como docente de la Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto donde actualmente labora como docente del grado tercero.

Se ha desempeñado profesionalmente como docente integral de básica primaria en los grados segundo y tercero y como profesora de matemáticas de los grados cuarto y quinto durante varios años consecutivos.

En el año 2016 inició sus estudios de Maestría con la Universidad Autónoma de Bucaramanga con el programa Becas para la excelencia docente del Ministerio de Educación Nacional para la cual realizó la investigación “Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas en estudiantes de los grados tercero y cuarto del colegio Municipal Aeropuerto”

Doris Yaneth Peñaloza Gélvez

Licenciada en Educación Básica primaria con énfasis en matemáticas de la Universidad Francisco de Paula Santander. Realizó una Especialización en Administración de la Informática Educativa en la Universidad de Santander.

Se desempeñó como docente de preescolar y primaria varios años en el sector privado.

A partir del año 2010 ingresó al sector oficial como docente de la Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto donde actualmente labora como docente del grado cuarto.

Se ha desempeñado como docente integral de básica primaria en los grados primero y segundo, también como profesora de matemáticas de los grados cuarto y quinto.

En el año 2016 inició sus estudios de Maestría con la Universidad Autónoma de Bucaramanga con el programa Becas para la excelencia docente del Ministerio de Educación Nacional para la cual realizó la investigación “Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas en estudiantes de los grados tercero y cuarto del colegio Municipal Aeropuerto