



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 28-01-2020

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Jeison Leandro Leyva martinez, con C.C. No.7.724.192,

Autor de la tesis y/o trabajo de grado

Titulado

Razonamientos heurísticos en la resolución de problemas matemáticos en el nivel de tercero de la institución educativa Ecopetrol del municipio de campoalegre

Presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar al título de

Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE: Jeison Leandro Leyva martinez

Firma: Jeison Leandro Leyva Martinez



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

| | | | | | | | |
|---------------|---------------------|----------------|----------|-----------------|-------------|---------------|---------------|
| CÓDIGO | AP-BIB-FO-07 | VERSIÓN | 1 | VIGENCIA | 2014 | PÁGINA | 1 de 3 |
|---------------|---------------------|----------------|----------|-----------------|-------------|---------------|---------------|

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Razonamientos heurísticos en la resolución de problemas matemáticos en el nivel de tercero de la institución educativa Ecopetrol del municipio de campoalegre

AUTOR O AUTORES:

| Primero y Segundo Apellido | Primero y Segundo Nombre |
|----------------------------|--------------------------|
| Leyva martinez | Jeison leandro |

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

| Primero y Segundo Apellido | Primero y Segundo Nombre |
|----------------------------|--------------------------|
| Montealegre cárdenas | mauro |

ASESOR (ES):

| Primero y Segundo Apellido | Primero y Segundo Nombre |
|----------------------------|--------------------------|
| Montealegre cardenas | mauro |

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: magister en estudios interdisciplinarios de la complejidad

FACULTAD: ciencias exactas y naturales

PROGRAMA O POSGRADO: maestría en estudios interdisciplinarios de la complejidad

CIUDAD: neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2020

NÚMERO DE PÁGINAS: 108

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas Fotografías Grabaciones en discos ___ Ilustraciones en general ___ Grabados ___ Láminas ___
Litografías ___ Mapas ___ Música impresa ___ Planos ___ Retratos ___ Sin ilustraciones ___ Tablas o Cuadros

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: PDF



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

| | | | | | | | |
|--------|--------------|---------|---|----------|------|--------|--------|
| CÓDIGO | AP-BIB-FO-07 | VERSIÓN | 1 | VIGENCIA | 2014 | PÁGINA | 2 de 3 |
|--------|--------------|---------|---|----------|------|--------|--------|

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

| <u>Español</u> | <u>Inglés</u> |
|------------------|---------------|
| 1. Heurística | Heuristic |
| 2. metacognición | Metacognition |
| 3. validar | Validate |
| 4. problemas | Problems |
| 5. estrategia | Strategy |

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El presente trabajo de investigación tiene como propósito principal validar la Heurística con estrategia efectiva en la resolución de problemas matemáticos en nivel de tercero, enfocándolo desde un punto de vista interdisciplinario y complejo.

En nuestra labor docente nos damos cuenta que los estudiantes tienen dificultad a la hora de enfrentarse a un problema matemático, por tal motivo en la presente propuesta de investigación encuentran un documento estructurado en lo referente a los procedimientos heurísticos (principios reglas y estrategias) y medios auxiliares Heurísticos.

Para la realización del estudio se optó por un enfoque mixto ya que recoge información de variables cualitativas y cuantitativas, el cual nos permite diagnosticar, comprender, describir las estrategias más usuales, errores y dificultades frecuentes de los estudiantes a la hora de resolver un problema y a la vez lograr una mayor comprensión de este, el estudio se desarrolló en la IE Ecopetrol del municipio de Campoalgre-Huila-Colombia, se tomó como muestra de estudio a 98 estudiantes de la Institución, el estudio arrojó como resultado que algunos estudiantes adoptaron la estrategia y mejoraron en la competencia resolución de problemas.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The present research work has as a main purpose to validate the Heuristic with an effective strategy in solving mathematical problems at level of third, focusing it from an interdisciplinary and complex point of view.

In the labor as a teacher we realize that students have difficulty at the time to face them with a mathematical problem, for this reason in the present research proposal you can find a structured document in relation with Heuristic procedures (principles rules and strategies) and ways Heuristic auxiliaries.

For carry out the study, a mixed approach was chosen since it collects information of qualitative and quantitative variables, which allows us to diagnose, understand, describe the most usual strategies, errors and frequent difficulties of students at the time to solve a problem, and at the same time achieve a greater understanding of this, the study was developed in IE Ecopetrol of the municipality of Campoalgre-Huila-Colombia, 98 students of the institution were taken as a study sample, the study showed as a result that some students adopted the strategy and improved their competence in problem solving.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

| | | | | | | | |
|--------|--------------|---------|---|----------|------|--------|--------|
| CÓDIGO | AP-BIB-FO-07 | VERSIÓN | 1 | VIGENCIA | 2014 | PÁGINA | 3 de 3 |
|--------|--------------|---------|---|----------|------|--------|--------|

APROBACION DE LA TESIS MAURO MONTEALEGRE C,

Nombre Presidente Jurado:

Firma: Mauro Montealegre

Nombre Jurado: Jasmidt Vera C

Firma: Jasmidt Vera C

Nombre Jurado: Carlos Javier Martínez Mancabos

Firma: Cely Jm M.

**RAZONAMIENTOS HEURISTICOS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS
MATEMATICOS EN NIVEL DE TERCERO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
ECOPETROL DEL MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE**

JEISON LEANDRO LEYVA MARTINEZ
COD: 20171160655

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MAESTRIA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD
NEIVA-HUILA
2019

CONSTRUYAMOS UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO Y EL BUEN VIVIR

📍 Sede Central / Av. Pastrana Borrero - Cra. 1

📍 Sede Administrativa / Cra. 5 No. 23 - 40

🌐 www.usco.edu.co / Neiva - Huila

☎ PBX: 875 4753

☎ PBX: 875 3686

☎ Línea Gratuita Nacional: 018000 968722



**RAZONAMIENTOS HEURISTICOS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS
MATEMATICOS EN NIVEL DE TERCERO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
ECOPETROL DEL MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE**

JEISON LEANDRO LEYVA MARTINEZ
COD: 20171160655

**Trabajo presentado como requisito para optar el título de:
Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad**

Director de tesis:

Mauro Montealegre Cárdenas

Doctor en Matemáticas

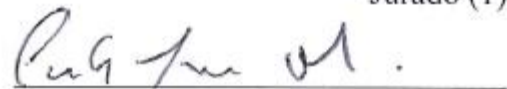
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MAESTRIA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD
NEIVA-HUILA
2019

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTA Y NATURALES

El firmado por la presente certifica que ellos han leído y han recomendado a la Facultad de Estudios Graduados para la aceptación una tesis título **“Razonamientos Heurísticos en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Ecopetrol del municipio de Campoalegre”** por **Jeison Leandro Leyva Martínez** como requisito para el grado de Magister En Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad.

FIRMA DE APROBACIÓN

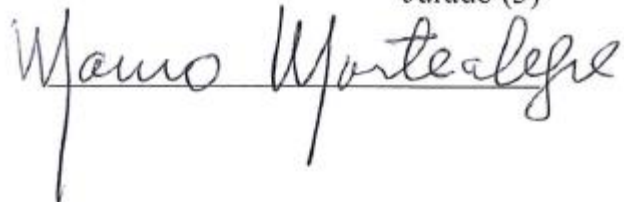
Jurado (1)



Jurado (2)



Jurado (3)



Neiva, 19-12-2019

Vigilada Mineducación

Dedicatoria

El presente trabajo de grado, está dedicado

Primero a dios por darme la salud y sabiduría para finalizar con éxito mi postgrado, en segunda instancia quiero agradecer a mi familia, mi mamá Flor Nelly Martínez Penagos, mi papá José Nencer Leyva Patio, mis hermanas Angélica Yadira y Claudia Marcela Leyva Martínez a mis amados hijos Erick Nicolás y José David Leyva Herrera, a mi querida esposa Yakeline Herrera Ladino, los cuales siempre han sido el pilar principal en mi vida.

De igual manera dedico este trabajo abuela Herminia Penagos Penagos una noble y bondadosa mujer que siempre me creíó en mis capacidades.

Agradecimientos

El autor expresa su agradecimiento:

A toda mi familia por su comprensión, paciencia y apoyo durante todo mi proceso de formación académica, sin ellos no hubiese podido alcanzar este maravillosos objetivo.

Agradecer a mis hijos y esposa por la paciencia que tuvieron en las largas jornadas de ausencia de casa.

Agradezco a mis maestros los cuales me formaron con el más nivel académico, gracias por su paciencia y dedicación en este proceso de formación.

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como propósito principal validar la Heurística con estrategia efectiva en la resolución de problemas matemáticos en nivel de tercero, enfocándolo desde un punto de vista interdisciplinario y complejo.

En nuestra labor docente nos damos cuenta que los estudiantes tienen dificultad a la hora de enfrentarse a un problema matemático, por tal motivo en la presente propuesta de investigación encuentran un documento estructurado en lo referente a los procedimientos heurísticos (principios reglas y estrategias) y medios auxiliares Heurísticos.

Para la realización del estudio se optó por un enfoque mixto ya que recoge información de variables cualitativas y cuantitativas, el cual nos permite diagnosticar, comprender, describir las estrategias más usuales, errores y dificultades frecuentes de los estudiantes a la hora de resolver un problema y a la vez lograr una mayor comprensión de este, el estudio se desarrolló en la IE Ecopetrol del municipio de Campoalgre-Huila-Colombia, se tomó como muestra de estudio a 98 estudiantes de la Institución, el estudio arrojó como resultado que algunos estudiantes adoptaron la estrategia y mejoraron en la competencia resolución de problemas.

Palabras claves: Heurística, metacognición, validar, problemas, estrategia.

Abstract

The present research work has as a main purpose to validate the Heuristic with an effective strategy in solving mathematical problems at level of third, focusing it from an interdisciplinary and complex point of view.

In the labor as a teacher we realize that students have difficulty at the time to face them with a mathematical problem, for this reason in the present research proposal you can find a structured document in relation with Heuristic procedures (principles rules and strategies) and ways Heuristic auxiliaries.

For carry out the study, a mixed approach was chosen since it collects information of qualitative and quantitative variables, which allows us to diagnose, understand, describe the most usual strategies, errors and frequent difficulties of students at the time to solve a problem, and at the same time achieve a greater understanding of this, the study was developed in IE Ecopetrol of the municipality of Campoalegre-Huila-Colombia, 98 students of the institution were taken as a study sample, the study showed as a result that some students adopted the strategy and improved their competence in problem solving.

Keywords: Heuristic, Metacognition, Validate, Problems, Strategy.

Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| Dedicatoria..... | iv |
| Agradecimientos..... | v |
| Resumen..... | vi |
| 1. Introducción..... | 1 |
| 2. Planteamiento del problema de investigación..... | 3 |
| 2.1 Descripción del problema..... | 3 |
| 2.2 Sistematización del problema..... | 6 |
| 2.3 Enunciación del problema..... | 7 |
| 3. Antecedentes y justificación..... | 7 |
| 3.1 Antecedentes..... | 7 |
| 3.1.1 Investigaciones realizadas a nivel internacional..... | 8 |
| 3.1.2 Investigaciones realizadas a nivel Nacional..... | 12 |
| 3.1.3 Investigaciones realizadas a nivel regional..... | 15 |
| 3.2 Justificación..... | 18 |
| 4. Fundamentos teóricos..... | 20 |
| 4.1 Resolución de problemas matemáticos en el nivel básico..... | 20 |
| 4.2 Factores que intervienen en los procesos de resolución de problemas..... | 24 |
| 4.3 Aprendizaje cooperativo como estrategia pedagógica..... | 30 |
| 4.3.1 Componentes esenciales del trabajo cooperativo..... | 30 |
| 4.3.2 Estructura social del trabajo cooperativo..... | 33 |
| 4.3.3 Enfoque sobre teorías cognitivas..... | 34 |
| 4.4 Teoría de las inteligencias múltiples..... | 36 |

| | |
|---|----|
| | ix |
| 4.4.1 Inteligencia lingüístico-verbal..... | 37 |
| 4.4.2 Inteligencia musical..... | 37 |
| 4.4.3 Inteligencia lógico-matemática..... | 38 |
| 4.4.4 Inteligencia espacial..... | 38 |
| 4.4.5 Inteligencia corporal-cenestésica..... | 39 |
| 4.4.6 Inteligencia interpersonal..... | 39 |
| 4.4.7 Inteligencia intrapersonal..... | 40 |
| 4.4.8 Inteligencia naturalista..... | 40 |
| 5 OBJETIVOS..... | 42 |
| 5.1 Objetivo general..... | 42 |
| 5.2 Objetivos específicos..... | 42 |
| 6. METODOLOGIA..... | 43 |
| 6.1 Tipo y enfoque de la metodología de la investigación..... | 43 |
| 6.1.1 Actividades de mejoramiento según Schoenfeld..... | 45 |
| 6.2 Universo de estudio, población y muestra..... | 46 |
| 6.2.1 Población de estudiantes..... | 47 |
| 6.2.2 Población de docentes..... | 47 |
| 6.2.3 Muestra..... | 48 |
| Contexto de la investigación..... | 49 |
| 6.3 Estrategias metodológicas..... | 50 |
| 6.4 Técnicas e instrumentos de investigación..... | 50 |
| 6.4.1 Técnica de investigación..... | 50 |
| 6.5 Etapas de la investigación..... | 53 |
| 7. Análisis del instrumento..... | 54 |
| 7.1 Resultados y análisis..... | 54 |
| 7.2 Pruebas diagnósticas..... | 59 |
| 8. Guía..... | 61 |



| | |
|---|----|
| | X |
| 8.1 Criterios de evaluación..... | 62 |
| 8.2 Objetivos..... | 63 |
| 8.3 Selección y secuencia de los contenidos..... | 63 |
| 8.4 Procedimientos usuales en la resolución de problemas..... | 64 |
| 8.5 Desarrollo de la sección..... | 65 |
| 9. Conclusiones y recomendaciones..... | 66 |
| 9.1 Conclusiones..... | 66 |
| 9.2 Recomendaciones..... | 67 |
| Referencias Bibliográficas..... | 68 |



Lista de tablas

| | | |
|----------|--|----|
| Tabla 1. | Categorías y análisis según Polya..... | 21 |
| Tabla 2. | Población de estudiantes..... | 47 |
| Tabla 3. | Población de docentes..... | 47 |
| Tabla 4. | Muestra de estudiantes..... | 48 |
| Tabla 5. | Muestra de docentes..... | 48 |
| Tabla 6. | Técnica de recolección de datos..... | 52 |
| Tabla 7. | Medios de verificación..... | 52 |
| Tabla 8. | Procesamiento de la información..... | 53 |
| Tabla 9. | Resultados de la encuesta a estudiantes..... | 55 |



Lista de Anexos

| | | |
|----------|------------------------------------|----|
| Anexo A. | Prueba de caracterización..... | 72 |
| Anexo B. | Encuesta a estudiantes..... | 77 |
| Anexo C. | Guía de entrevista a docentes..... | 79 |
| Anexo D. | La fiesta de los monstruos..... | 81 |
| Anexo E. | Tangram..... | 87 |
| Anexo F. | Actividad de fortalecimiento..... | 92 |
| Anexo G. | Registro fotográfico..... | 96 |

1. Introducción

Desde el mismo momento que decidimos ser maestros marcamos en nuestra vida un compromiso con nosotros mismos y con la sociedad, de nuestra labor como docentes depende la buena formación académica, en valores y principios de nuestra sociedad, en pocas palabras tenemos un compromiso social muy grande con nuestras futuras generaciones. Los cambios continuos en nuestra sociedad dan origen a nuevos retos, la educación no es ajena a estos cambios por tal motivo es nuestra responsabilidad como docentes asimilar que la educación es cambiante y todos los días surgen nuevas estrategias metodológicas, que son de vital importancia para un buen aprendizaje de nuestros niños. En la investigación se presenta la heurística como una estrategia que permite abordar problemas y promover el descubrimiento.

Los estudios de Martínez, Negrete & Sierra (2011) indicaron que en la enseñanza de la matemática históricamente se ha priorizado en el uso algoritmos matemáticos, prevaleciendo la educación centrada en la memorización y repetición rutinaria de los procedimientos.

La importancia de la heurística ha sido abordada en varias investigaciones, Balderas (1999), Boscán, M., & Klever, K. (2012), Agudelo, G., Bedoya, V., & Restrepo, Y.,(2008) entre otros, quienes consideran que la heurística es una herramienta que contribuye a mejorar la habilidad en los estudiantes para resolver problemas: permitiendo reestructurar la situación, elaborar un posible plan de acción, encontrando elementos para su desarrollo y por ultimo evaluar la veracidad de la solución.

En la investigación se abordó procesos de enseñanza y tipo de evaluación que el docente implementa en sus prácticas de aula, al igual se abordaron referentes nacionales, los cuales constituyen un elemento fundamental para el docente en su planeación de aula. Desde el año 2013 el MEN propone una serie de nuevos elementos teóricos que le permitan a todas las IE del país, hacer una actualización de malla curricular y sus planes de estudio en matemáticas, esto con el objetivo de que se priorice en trabajar las matemáticas por competencia y componentes.

En la última década el proceso de enseñanza- aprendizaje no se centra tan solo resolver operaciones y memorizar algoritmos, por el contrario, se pretende que el estudiante, desarrolle habilidades extras que le permitan resolver un problema en forma sencilla, por tal motivo el principal objetivo del proyecto de investigación es validar la heurística como estrategia efectiva en la resolución de problemas matemáticos.

La investigación la desarrolle durante un año en la IE Ecopetrol del municipio de Campoalegre-Huila-Colombia, con 98 estudiantes en el nivel de tercero.

Con el ánimo de dar respuesta a la pregunta de investigación implemente la metodología mixta, de acuerdo con Hernández, Fernández & Baptista (2012), ya que su característica permite involucrar varios actores (docentes y estudiantes) y de igual manera generar conclusiones de tipo cualitativa y cuantitativa. Además, busco que esta metodología estudiada permee en toda la IE, incluso en otras IE con contextos similares.

2. Planteamiento del problema de investigación

2.1 Descripción del problema

En nuestro día a día como docentes nos damos cuenta que la mayoría de los estudiantes tienen dificultad a la hora de enfrentarse a un problema matemático, ya que se les dificulta reconocer sus elementos básicos, es decir no extraen la información que el problema proporciona, no identifican procedimientos adecuados para resolverlo, tienen dificultad a la hora de entender que se les está preguntando, por tal motivo se hace necesario adoptar estrategias de mejoramiento que le permitan mejorar la competencia resolución de problemas.

El desarrollo del pensamiento y en especial el pensamiento matemático articula una serie de saberes previos integrados a conocimientos teóricos y procedimentales que habitualmente conocemos como algoritmos.

La matemática en la escuela constituye una herramienta fundamental de vida en los niños, ya que de esta forma pueden dar solución a cualquier problema de tipo interdisciplinar (cotidiano y no cotidiano), el uso de los algoritmos y el análisis lógico-matemático son habilidades que los niños desarrollan dentro y fuera del aula de clase y constituyen una herramienta fundamental para resolver una situación problemática en forma satisfactoria.

(Villarini, 2014) define el pensamiento como “la capacidad que tiene el ser humano para construir una representación e interpretación mental significativa de su relación con el mundo” y señala que el pensamiento, en tanto capacidad humana general, constituye un sistema mental que comprende tres subsistemas estrechamente relacionados: Sistema de representaciones o codificación, **sistema de operaciones** y sistema de actitudes.

Según (Villarini, 2014), involucra los procesos mentales que permiten organizar o reorganizar la información, las destrezas intelectuales, las estrategias y tácticas del pensamiento, las heurísticas, los algoritmos y los métodos que posibilitan los procesos de pensamiento.

Por su parte, (De Zubiría, 2014) plantea que el pensamiento tiene tres grandes componentes: los instrumentos del conocimiento, los procesos de pensamiento y la metacognición, también señala que el pensamiento es un proceso de representación e interpretación de la realidad, que orienta nuestra interacción con ella y que llevamos a cabo al poner en uso las herramientas cognitivas y los procesos de pensamiento.

En este sentido ambos autores coinciden en la necesidad que los estudiantes adquieran herramientas lógicas y procedimentales que les permita construir sus propias estrategias para resolver una situación problemática.

Habitualmente en clase como maestros obligamos a nuestros estudiantes a razonar como lo haría un adulto, truncando el proceso espontáneo que tienen los niños para solucionar un problema, muchas veces para nosotros es más importante un algoritmo utilizado en el problema que el mismo pensamiento lógico que el estudiante utiliza para solucionarlo, de esta manera lo único que se está logrando dentro del aula de clase es un proceso de memorización por parte de los niños, es ahí donde radica nuestro error como docentes ya que en el momento que el estudiante se enfrenta a otro tipo de problema se ve frustrado al no encontrar una solución.

Es claro que para enfrentarse a un problema matemático se hace necesario tener una serie de conocimientos previos, en ocasiones como maestros nos quedamos cortos en la enseñanza de algunos conceptos debido a el compromiso de abarcar en su totalidad los temas propuestos en las programaciones académicas, es ahí donde se hace necesario apoyarnos y apropiarnos de los diferentes tipos de documentos de referencia que actualmente nos proporciona el MEN y que constituyen una herramienta indispensable para mejorar y potenciar nuestras prácticas de aula, trabajar por competencias (comunicación, razonamiento y resolución) constituyen el pilar fundamental para que los estudiantes desarrollen los diferentes tipos de pensamientos matemáticos.

2.2 Sistematización del problema

A continuación, se formulan interrogantes que puede orientar al cumplimiento de la presente investigación:

¿Contextualizar en la vida cotidiana el razonamiento heurístico y la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes en el nivel de tercero de la Institución Educativa Ecopetrol el municipio de Campoalegre?

¿Cómo validar la heurística como estrategia de enseñanza para la resolución de problemas matemáticos?

¿Qué tipos de conocimientos quedan involucrados en la resolución de problemas?

Derivado de estas preguntas orientadoras en mi proyecto de investigación surgen los siguientes interrogantes:

¿Qué herramientas debe adquirir el estudiante para lograr resolver un problema matemático?

¿Cuáles son las estrategias más usados por los estudiantes para resolver un problema?

2.3 Enunciación del problema

¿Serán los métodos heurísticos estrategias efectivas para que los niños y niñas de la IE Ecopetrol logren mejorar el desarrollo del pensamiento matemático, puntualmente la resolución de problemas?

3. Antecedentes y justificación

3.1 Antecedentes

Orientado a la búsqueda de investigaciones a nivel nacional como internacional encontramos algunos aportes de investigadores direccionados a la resolución de problemas matemáticos, a continuación hago una breve referencia de estas investigaciones.

3.1.1 Investigaciones realizadas a nivel internacional

La mayoría de las investigaciones sobre heurística y resolución de problemas son centradas en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, pero no en los procesos de enseñanza. A continuación, se describen algunas investigaciones que fueron seleccionadas por su pertinencia con la investigación, clasificadas de acuerdo a sus aportes en la heurística, resolución de problemas, estrategias de enseñanza y estrategias heurísticas.

En el estudio titulado Identificación y Análisis de Heurísticas Empleadas en la Resolución de Problemas Matemáticos por Estudiantes del Colegio Colombo Británico, presentado en el VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, Toro (2013) desde un enfoque cuantitativo, empleando como método el análisis estadístico y tomando como referencia las heurísticas desde la visión de **Polya** y **Schoenfeld**, encontraron que los estudiantes emplean las heurísticas a pesar de no tener formación previa.

Esta conclusión es importante para la investigación porque revela que las estrategias heurísticas pueden ser aplicables en diferentes grados sin requerir conocimiento previo de estrategias que pueden emplearse en la solución de problemas

Balderas (1999) realizó un análisis teórico de las ventajas de la implementación de la heurística, llegando a la conclusión desde un enfoque cualitativo que los procedimientos

heurísticos contribuyen al desarrollo de habilidades para resolver problemas, además, pueden ser aplicados en diferentes grados de escolaridad, teniendo siempre como punto de referencia al maestro para optimizar el desarrollo de las habilidades, así mismo, favorecen el cambio de mentalidad de los estudiantes respecto a las matemáticas. Esta investigación aportó nociones en relación a la heurística como estrategia creativa, permitiendo al estudiante la elaboración de principios, reglas y estrategias que lo llevan a la exploración de soluciones alternativas.

En esta misma línea, la resolución de problemas, en su tesis de grado Boscán & Klever (2012), analizaron la implementación de una metodología heurística basada en el método de Polya, identificando que los estudiantes de la Institución Educativa Máximo Mercado del municipio de Sabana Larga adoptaban diferentes estrategias en resolución de problemas y destacando en su trabajo la importancia de una metodología ordenada y sistemática.

Al grupo investigador le permitió entender la necesidad de diseñar una propuesta que siguiera una estructura ordenada y sistemática, incorporando estrategias de enseñanza creativas en función de las fases propuestas.

Según (Villarreal Farah, G., 2005) realizo un trabajo de investigación titulado “Aprender matemáticas creando soluciones” Este artículo se desarrolló en el marco de una investigación del Programa de Doctorado de “Multimedia Educativo” de la Universidad

de Barcelona. España, y fue financiado por FONDEF y el Centro Comenius de la Universidad de Santiago de Chile.

El objetivo principal del artículo fue obtener información a partir de una serie de cuestionarios tomados a docentes de matemática de niveles de primaria del sistema educacional chileno, referente al uso de estrategias de resolución de problemas y las Tics.

Los principales resultados presentan la alta valoración que tienen los docentes por el uso de la estrategia de resolución de problemas y las Tics, sin embargo, esta valoración no se ve reflejada en el uso que los docentes hacen de ella, como apoyo al trabajo de la estrategia didáctica en estudio. Respecto a las observaciones en terreno, permitió ver el escaso uso de los estudiantes sobre estrategias de resolución de problemas, junto a un uso principalmente instrumental de las Tics.

Con relación a los estudios realizados acerca de la resolución de problemas, se encuentra la investigación de Arévalo & González (2011), presentada en el Comité Interamericano de Educación Matemática. La investigación abordó las heurísticas como una propuesta innovadora en los procesos de enseñanza- aprendizaje, empleando el modelo de Polya para la resolución de problemas y las etapas de metacognición sugeridas por Loren Larson, encontrando que las heurísticas ayudan a direccionar el problema, su resolución y comprensión, además, favorecen los procesos de generalización e incluso demostración. La investigación sirvió para enriquecer las fases de la propuesta, incluyendo el monitoreo y control, la cual se orienta al desarrollo de

supervisión de avances y al replanteamiento de estrategias atendiendo a las hipótesis planteadas. En esta misma línea, la resolución de problemas, en su tesis de grado Boscán & Klever (2012), analizaron la implementación de una metodología heurística basada en el método de Polya, identificando los cambios en las estrategias de resolución de problemas empleadas por los estudiantes de la Institución Educativa Máximo Mercado del municipio de Sabana Larga. Destacan en su trabajo la importancia de una metodología ordenada y sistemática para la resolución de problemas. Al grupo investigador le permitió entender la necesidad de diseñar una propuesta que siguiera una estructura ordenada y sistemática, incorporando estrategias de enseñanza creativas en función de las fases propuestas.

3.1.2 Investigaciones realizadas a nivel nacional

GLORIA AGUDELO, VANESSA BEDOYA YALEJANRA RETREPO en su tesis de grado (2008) haciendo referencia al método heurístico en la resolución de problemas matemáticos, analizaron la implementación de una metodología heurística basada en el método de Polya, en el desarrollo de la propuesta se hizo una investigación de tipo cuantitativo con un diseño experimental, de pretest y postest en donde se pretendía observar si era efectivo la metodología usada, tomando como punto de partida los resultados de ambos test. La pregunta orientadora para la investigación fue ¿utilizando la metodología de Polya mejora la capacidad de resolución de problemas mejora la capacidad de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de grado tercero e la IE CAMILO TORRES de la ciudad de Pereira?

Los tesisistas concluyeron que el bajo desempeño de la comprensión lectora influyo en las dificultades presentadas en el pretest, por otro lado, se observó en el postest que una vez aplicada la metodología de Polya esto le permitió al estudiante la elaboración de principios, reglas y estrategias, permitiendo ordenar sus ideas y estructurar diferentes estrategias para resolver los diferentes problemas.

Haciendo referencia a la heurística, la investigación de Palacios & Solarte (2013), realizada en un curso de resolución de problemas del programa de licenciatura en matemáticas de la Universidad del Valle y con el objetivo de analizar las estrategias empleadas en la resolución de problemas no rutinarios bajo el modelo de Polya,

encontraron que las estrategias heurísticas ayudan a cambiar las estructuras de una situación problema y facilitan la exploración.

Esta investigación, realizada desde un enfoque cualitativo y una perspectiva descriptiva e interpretativa, aportó elementos para enriquecer la fase de comprensión a través de la exploración de situaciones flexibles que admitan diferentes maneras de ser abordadas.

Para cumplir con la investigación propuesta se hace necesario construir con los estudiantes procedimientos heurísticos para la resolución de problemas, en la investigación aborde diferentes autores, teniendo como eje central de nuestra investigación el método heurístico de **George Pólya**.

JUAN GUILLERMO TORO en su trabajo de investigación (2013) Identificación y análisis de heurísticas empleadas en la resolución de problemas matemáticos por estudiantes de colegio Colombo Británico, envigado, Colombia. La población de estudio fue diez estudiantes de los grados octavo y noveno de básica secundaria, todos ellos participantes por el colegio en las olimpiadas nacionales de matemáticas. Los criterios básicos de selección fueron dos: grado escolar y reconocida capacidad en el área de matemáticas. El primer criterio nos garantizaba, más o menos, que tuvieran un nivel comparable de conocimientos y el segundo que su nivel en conocimientos matemáticos fuera más alto que la media para estos grados, de manera tal que este no fuera una variable adicional a considerar en la comparación de resultados del estudio.

Haciendo una aproximación al método sugerido por Schoenfeld (1985), a los estudiantes se les proporcionó una serie de problemas de olimpiadas que podían ser resueltos por la aplicación de una o más heurísticas. Las pruebas se construyeron específicamente para analizar las heurísticas usadas por los estudiantes en los pensamientos numérico, espacial-geométrico y aleatorio.

Cada uno de los estudiantes se enfrentó individualmente a cuatro pruebas diferentes, cada una con uno o más problemas. Cada uno de los problemas resueltos fue sometido a un análisis para identificar qué heurísticas específicas, y con qué frecuencia, utilizaron los estudiantes en su solución, de acuerdo con el listado de 25 heurísticas más comúnmente utilizadas, propuesto por Schoenfeld (1985).

La investigación realizada fue de tipo cualitativo y debido al pequeño tamaño del estudio y a que su objetivo era simplemente obtener una primera aproximación a la frecuencia de uso de heurísticas en estudiantes sin entrenamiento específico en su utilización no es posible obtener conclusiones de gran profundidad, pero sí unas de las cuales partir para continuar con el estudio.

En primer lugar, el número alto del uso de heurísticas en la fase intermedia, la de exploración, da a entender que los estudiantes participantes no se toman suficiente tiempo ni esfuerzo en planear cómo enfrentarse al problema y, menos, en verificar la solución obtenida. Consistentemente, como cabría esperar, los estudiantes usaron mayor cantidad de heurísticas diferentes en la fase de exploración que en las otras dos (análisis y verificación en la solución).

En la fase de análisis del problema la heurística general “dibujar un diagrama siempre que sea posible” fue mucho más usada que las otras cuatro, quizá, por ser una de las recomendaciones más comunes de los maestros en las aulas de clase en matemáticas. No sorprende que en los problemas de pensamiento espacial se recurriera tanto a la heurística de “introducir elementos auxiliares”, ni que en la de pensamiento numérico ocurriera lo mismo con la de “recombinar elementos”; sin embargo, sí hay que mencionar que ambas se consideran estrategias muy específicas, al contrario de lo que ocurre con la de dibujar diagramas, mucho más general y, además, que corresponden a la fase de exploración, no a la de análisis.

3.1.3 Investigaciones realizadas a nivel regional

En esta parte del proyecto se localizan estudios como el de JORGE LUIS MAÑEZ SAENZ (2107), según su trabajo de investigación titulado; Resolución de problemas matemáticos para fortalecer el pensamiento lógico; En estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Municipal José Eustasio rivera del Corregimiento de Bruselas, Municipio de Pitalito Huila.

Tiene como propósito diseñar una mediación pedagógica como estrategia didáctica, implementando la resolución de problemas, con el fin de fortalecer el pensamiento lógico matemático. Para dar inicio a esta propuesta se desarrolló un test diagnóstico cuyos resultados permitieron identificar algunos aspectos que requieren mayor atención en la escuela para el área de las matemáticas.

La cartilla propuesta como estrategia didáctica, aporta elementos del área de matemáticas explorando los pensamientos numérico-variacional, espacial-métrico y aleatorio para el grado quinto, cuyo propósito aparte de alcanzar el objetivo trazado también se basa en apoyo a los docentes, con el fin de contribuir al mejoramiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La presente investigación se inscribe bajo un enfoque cualitativo con metodología mixta, puesto que se pretende hacer un estudio estadístico de análisis para determinar el alcance logrado, partiendo de la información general hacia lo particular. Cualitativo, dado que se pretende hacer interpretaciones y descripciones a un contexto determinado, con el fin de identificar causas y efectos a un tema en particular.

Se concluyó que las clases requieren de transformaciones metodológicas a la hora de ser llevadas al aula, la enseñanza de las matemáticas debe responder a las necesidades de los estudiantes. Cuando se orientan de manera dinámica se logra un aprendizaje significativo, esto se pudo notar a la hora de articular los procesos de enseñanza con la propuesta enseñada en la presente investigación. De hecho “Cada conocimiento debe nacer de la adaptación a una situación específica, pues las probabilidades se crean en un contexto y en unas relaciones con el medio” (MEN, 2014, pág. 14). La implementación de la estrategia didáctica, la cartilla denominada: Resolución de problemas que requieren inferencias lógicas, pudo lograr la motivación y participación de los estudiantes y esto permitió fortalecer el pensamiento lógico en ellos. Las actividades salidas del esquema tradicional (texto, ejercicios, tablero, etc.) permiten

un ambiente agradable y una actitud positiva a la hora de interactuar con el conocimiento.

Por último se observó que los objetivos planteados en esta propuesta de investigación fueron alcanzados satisfactoriamente, se pudo notar que el nivel de pensamiento lógico aumento, sin embargo se debe dar continuidad a la aplicación de la propuesta para alcanzar un mayor nivel.

Por su parte Cecilia & Orozco (2014) quien realizó un trabajo de grado denominada “software educativo para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el grado 6°” en Pitalito Huila, de la universidad católica de Manizales. El objetivo principal de esta investigación fue favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el grado 6° a través de software educativo en la institución educativa Laureano Gómez del municipio de san Agustín Huila.

Este trabajo fue realizado con un enfoque cualitativo, en el ámbito de los recursos virtuales, lo resultados de dicha investigación, se logró que la implementación de un software educativo que permitió en los estudiantes se genere ciertos conflictos y pongan a prueba sus distintas habilidades cognitivas para resolver los ejercicios propuestos. Esto genera en ellos un auto aprendizaje, haciendo que el papel del profesor sea más de guía que de interventor de su aprendizaje, formando en ellos la habilidad de descubrir su enseñanza. Por otro lado, El papel del docente al utilizar la herramienta didáctica del software educativo es el de cuestionar al estudiante,

ayudándolo a descubrir que errores tiene o surgen en él, al descubrirlo los estudiantes se motivan en corregirlo.

3.2 Justificación

Este proyecto de investigación surge a partir de la necesidad de contribuir y brindar herramientas a los estudiantes que les permita mejorar su capacidad para solucionar problemas en las diferentes ramas de las matemáticas (matemática, geometría y estadística), despertando en ellos el gusto por esta bella ciencia.

Este problema lo he experimentado desde mi práctica docente por lo cual me he visto en la tarea de profundizar en lo referente a procedimientos heurísticos (principios, reglas y estrategias).

Históricamente los estudiantes han tenido dificultad a la hora de enfrentarse a un problema matemático de tipo rutinario y no rutinario, por tal motivo se hace necesario que desde los primeros años de vida escolar desarrollen diferentes tipos de estrategias que les permita resolver un problema matemático.

Diversos autores han profundizado en el estudio de la heurística, por ejemplo para **Schoenfeld**, un método se convierte en estrategia y luego en heurística, cuando una persona descubre que es efectivo y lo usa repetidamente en la resolución de un problema, diariamente nos damos cuenta que en cualquier actividad humana se desarrollan diferentes tipos de estrategias que nos permiten solucionar un problema en forma más rápida y efectiva; en algunos casos casi que de forma natural optamos

siempre por utilizar la misma estrategia, sin darnos cuenta que en muchos casos podemos utilizar otro tipo de mecanismo para llegar a la misma solución.

El desarrollo del pensamiento matemático es fundamental en el proceso formativo, dado que se requiere que cada persona tenga las competencias para ser críticos-reflexivos, aumentando la capacidad de crear y proponer. Seres con espíritu innovador. De hecho, el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes se convierte en una estrategia valiosa para aprendizajes de las ciencias, no solo en matemáticas, puesto que garantiza personas con capacidad de razonar y actuar en determinados espacios.

En la IE ECOPETROL del municipio de Campoalegre-Huila se ha detectado a través de pruebas internas y externas que los estudiantes presentan dificultad en la parte analítica, interpretativa y propositiva, por tal motivo se hace necesario adoptar estrategias que les permita a los estudiantes mejorar en los diferentes tipos de pensamientos matemáticos.

El desarrollo de esta propuesta de investigación busca involucrar a los estudiantes en un proceso formativo y estructurado, implementando como estrategia didáctica y metodológica procedimientos heurísticas desde la visión de **Polya** y **Schoenfeld**, en la resolución de problemas matemáticos, propiciando en ellos la capacidad de razonar, analizar, comprender, argumentar y proponer, respondiendo coherentemente a las necesidades presentadas en el entorno, de forma segura, acertada y madura; no obstante, se procura presentar a la sociedad un individuo capaz de responder asertivamente a todas las situaciones que se nos presentan en nuestro entorno social.

4. Fundamentos teóricos

4.1 Resolución de problemas matemáticos en el nivel básico

La resolución de problemas matemáticos ha sido desde hace décadas una de las habilidades más importantes que debe adquirir ser humano, por esta razón se ha investigado, reflexionado y debatido sobre la formación matemática de los niños, niñas y jóvenes, sobre la manera y mecanismos pedagógicos que permita contribuir eficazmente a las grandes metas y propósitos de la educación actual. En este sentido, la educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos y ciudadanas con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos.

En nuestro afán por encontrar soluciones efectivas que les permitan a los estudiantes resolver problemas debemos planteamos una serie de interrogantes que seguramente constituyen una aproximación eficiente a la hora de encontrar soluciones de fondo, por ejemplo ¿Qué es un problema matemático? ¿Qué tipo de estrategias utiliza a la hora de resolver un problema matemático? ¿Qué tipo de conocimientos previos son necesarios para resolver un problema matemático?

Tabla 1. Categorías de análisis según Polya

| Indicadores | Items |
|---------------------------|---|
| Comprensión del enunciado | <ul style="list-style-type: none"> ¿Interpreta correctamente el enunciado del problema? ¿Plantea el problema con sus propias palabras? |
| Concepción de un plan | <ul style="list-style-type: none"> ¿Propone una estrategia para solucionarlo? ¿Identifica submetas? |
| Ejecución del plan | <ul style="list-style-type: none"> ¿Acompaña cada operación matemática de una explicación contando cuando lo hace y para qué lo hace? ¿Ante alguna dificultad vuelve al principio, reordena ideas y prueba de nuevo? |
| Visión retrospectiva | <ul style="list-style-type: none"> ¿Los resultados están acorde con los que se pedía? ¿La solución es lógicamente posible? ¿Se puede comprobar la solución? ¿Hay algún otro modo de resolver el problema? |

Fuente: (Boscan, M., & Klever, K.,)

En los últimos años, diferentes autores han realizado investigaciones amplias sobre la resolución de problemas matemáticos, entre las que pueden citarse las de Lester (1980), Schoenfeld (1992) y Kilpatrick (1969). De su lectura se puede concluir que la investigación en esta área comenzó por ser atórica, asistemática, interesada casi exclusivamente en problemas standard y restringida a cuantificaciones sobre el comportamiento en resolución de problemas. Actualmente, en cambio, usa un amplio rango de métodos (cuantitativos y cualitativos), abarca un amplio espectro de problemas y tiene un sustento teórico.

En los últimos años y sobre investigaciones ya realizadas fue posible introducir conceptos como el de las interacciones sociales y el del aprendizaje situado, que emergieron como cuestiones centrales. Un recorrido por los principales resultados de investigación, revela cuatro áreas de indagación en las cuales se han hecho importantes progresos:

- a) la determinación de la dificultad en los problemas;
- b) las distinciones entre buenos y malos solucionadores de problemas;
- c) la instrucción en resolución de problemas y
- d) el estudio de la metacognición.

Los principales hallazgos consisten en la identificación de las variables causantes de la dificultad de los problemas, la interacción entre esas variables y su vinculación con las variables del sujeto; la distinción entre expertos y novatos y su caracterización; la determinación de algunos requisitos vinculados a la enseñanza en resolución de problemas y variados intentos de indagar sobre el rol de la metacognición en la resolución de problemas.

Del análisis de la investigación, se desprende que algunos aspectos fundamentales permanecen sin dirección o no resueltos en el área de la resolución de problemas y en cada uno de los aspectos particulares relacionados con ella. Según **Schoenfeld (1992)**:

- a. Se necesita mucha más claridad sobre el significado del término resolución de problemas, que ha funcionado como un paraguas bajo el cual tipos radicalmente distintos de investigación han sido conducidos.

- b. Con relación a los recursos, resta elaborar una interacción dinámica entre los recursos y otros aspectos del comportamiento al resolver problemas, es decir, analizar cómo interactúan los recursos con las estrategias, las creencias y las prácticas.
- c. Con relación a las heurísticas o estrategias, mucho del trabajo teórico ya ha sido hecho, pero los temas que quedan pendientes tienen más que ver con la práctica y la implementación.
- d. Con respecto a las concepciones y creencias, este campo ha re-emergido como foco de investigación y necesita una concentración de la atención. Está poco conceptualizado y necesita simultáneamente nuevas metodologías y nuevos marcos explicativos.
- f. Con respecto a las prácticas y a los significados a través de los cuales son aprendidas, su importancia parece haber sido reconocida, pero lo único que se ofrece para explicarla es un pequeño número de bien descritos estudios de casos.

4.2 Factores que intervienen en los procesos de resolución de problemas

Schoenfeld llegó a la conclusión de que cuando se tiene o se quiere trabajar con resolución de problemas como una estrategia didáctica hay que tener en cuenta situaciones más allá de las puras heurísticas; de lo contrario no funciona, no tanto porque las heurísticas no sirvan, sino porque hay que tomar en cuenta otros factores, tales como:

- a) El conocimiento de base
- b) Las estrategias de resolución de problemas
- c) Los aspectos metacognitivos
- d) Los aspectos afectivos y el sistema de creencias

a) El conocimiento de base (los recursos matemáticos)

Schoenfeld se refiere a conocimientos previos como a una serie de conceptos de tipo matemáticos que el individuo debe poseer a la hora de enfrentarse a un problema matemático, entre estos tenemos, algoritmos, formulas, procedimientos rutinarios y no rutinarios, conceptos y en general todos los conocimientos se son necesarios para enfrentarse a un problema matemático.

Por otro lado el docente debe tener clara las herramientas con las que cuenta la persona que aprende, puesto que si no tiene las herramientas suficientes para encontrar la solución de determinado problema esto no funcionara.

También cita algo que él llama un inventario de recursos, donde el profesor debe conocer cómo accede el estudiante a los conceptos que tiene, como los usa o porque los descarta según le convenga en determinada situación. Alguien puede tener una serie de conocimientos y no puede acceder a ellos de ninguna manera.

b) Las estrategias de resolución de problemas (heurísticas)

Las discusiones sobre estrategias o heurísticas inician con Polya quien plantea cuatro etapas que son:

Primero: Comprender el problema: ¿de qué trata el problema?, ¿son suficientes los datos para resolverlo?, ¿Qué necesito encontrar en el problema?, ¿cuáles son los datos?, ¿cuáles son las condiciones?, ¿es posible satisfacerlas?, ¿son suficientes para determinar la incógnita, o no lo son?, ¿son irrelevantes, o contradictorias?, etc.

Segundo: Diseñar un plan: ¿se puede observar su solución gráficamente?, ¿se conoce un problema relacionado?, ¿se puede replantear el problema?, ¿se puede convertir en un problema más simple?, ¿se pueden introducir elementos auxiliares?, etc.

Tercero: Ponerlo en práctica: aplicar el plan, controlar cada paso, comprobar que son correctos, probar que son correctos, etc.

Cuarto: Examinar la solución: ¿es posible verificar el resultado?, ¿podría haberse resuelto de otra manera?, ¿se pueden usar el resultado o el método para otros problemas?, etc.

Aunque el nombre de Polya suena muy fuerte cuando hacemos referencias a estrategias (heurísticas), varios investigadores entre ellos Schoenfeld concluyeron que

cuando se tiene o se quiere trabajar con resolución de problemas como una estrategia didáctica hay que tener en cuenta situaciones más allá de las puras heurísticas; de lo contrario no funciona, no tanto porque las heurísticas no sirvan, sino porque hay que tomar en cuenta otros factores. (Arriba citados)

c) Los aspectos metacognitivos

Se refiere a que el estudiante tiene la capacidad de explorar diferentes caminos para una posible solución e un problema, de la misma forma si este camino no es correcto, tiene la capacidad de darse cuenta que no lo es y toma la decisión de devolverse y buscar un nuevo camino que lo lleve a una solución satisfactoria.

A la mayoría de las personas nos sucede que cuando queremos darle la solución a un problema y observamos un camino posible aunque este no sea el correcto seguimos intentándolo muchas veces sin tener éxito.

Podemos darnos cuenta que para resolver un problema tenemos a la mano varias estrategias heurísticas, entre esas estrategias puede ser que una o varias sirvan, o que se crea que algunas que sirven no sirvan, o si alguna sirve puede presentar mayores obstáculos que otras. Cada una de las heurísticas o estrategias que se usen pueden tener sus diferencias; puede que se seleccione una que es inútil, existiendo muchas que son útiles. Todo eso debe ser controlado. Por tal motivo considero importante que la persona que está resolviendo determinado problema tenga la habilidad de monitorear y evaluar el proceso. En cuanto a eso, Schoenfeld señala que es, también,

conocimiento de sí mismo: la persona que está resolviendo el problema debe saber qué es capaz de hacer, con qué cuenta, o sea, conocerse en cuanto a la forma de reaccionar ante esas situaciones. Algunas acciones que involucran el control son:

- Entendimiento: tener claridad acerca de lo que trata un problema antes de empezar a resolverlo. En esto Pólya hace, también, una y otra vez, la observación que si alguien no entiende un problema, no lo va a resolver, y si lo hace, es por casualidad.
- Consideración de varias formas posibles de solución y seleccionar una específica, o sea: hacer un diseño.
- Monitorear el proceso y decidir cuándo abandonar un camino no exitoso y tomar uno nuevo.
- Llevar a cabo ese diseño que hizo, estar dispuesto a cambiarlo en un momento oportuno.
- Revisar el proceso de resolución.

d) Los sistemas de creencias

Las creencias en las matemáticas están asociadas comúnmente a como los estudiantes y profesores abordan un problema, este tipo de pensamiento limita al estudiante a seguir siempre las reglas propuestas por el docente para resolver un problema, saber matemática significa recordar y aplicar la regla correcta cuando el docente hace una pregunta o propone una tarea; y la “verdad” matemática es determinada cuando la

respuesta es ratificada por el docente. Las creencias sobre cómo hacer matemática y sobre lo que significa saber matemática en la escuela son adquiridas a través de años de mirar, escuchar y practicar.”

El tipo de creencia que Schoenfeld enfoca más es aquel sobre cómo perciben el estudiante y los profesores o los matemáticos el asunto de la argumentación matemática formal a la hora de resolver un problema. El matemático usa esto como una herramienta más; es decir, la argumentación y el razonamiento formal le sirve a él para descubrir soluciones. Por otra parte, el estudiante no usa eso jamás. En todos sus experimentos se dio cuenta que los estudiantes no utilizaban una matemática formal, por el contrario, lo hicieron en forma empírica, haciendo uso su capacidad de analizar, por ensayo y error.

Dice Schoenfeld que para el estudiante la argumentación matemática solo se puede usar en dos circunstancias:

- Para confirmar algo que es intuitivamente obvio y en cuyo caso la prueba parece redundante o superflua; es decir, demostrar una fórmula es obvio, y no vale la pena hacerlo.
- Para verificar algo que ya es cierto porque lo dice el profesor, algo que no es tan obvio pero que el docente dice que es cierto; en este caso simplemente se trata de resolver un ejercicio de entrenamiento.

Las creencias de cómo hacer matemáticas se observa y escucha con años, por ejemplo aunque el docente nunca le diga a sus estudiantes que saber matemáticas no es

memorizar y aplicar reglas, el estudiante poco a poco va quedándose con esa idea ya que es lo que habitualmente hacemos en el aula.

Schoenfeld plantea una serie de creencias sobre la matemática que tiene el estudiante:

- Los problemas matemáticos tienen una y solo una respuesta correcta.
- Existe una única manera correcta para resolver cualquier problema, usualmente es la regla que el docente dio en la clase.
- Los estudiantes corrientes no pueden esperar entender matemáticas, simplemente esperan memorizarla y aplicarla cuando la hayan aprendido mecánicamente. Esta creencia se ve con bastante frecuencia.
- Los estudiantes que entendieron este problema podrán resolver cualquier problema que se les plantee.
- La matemática aprendida en la escuela tiene poco o nada que ver con el mundo real.

4.3 Aprendizaje cooperativo como estrategia pedagógica

Según los planteamientos de Eggen y Kauchak (2001), el aprendizaje cooperativo constituye una serie de estrategias de enseñanza que compromete a los estudiantes a trabajar articuladamente para alcanzar objetivos comunes, de acuerdo a esta definición se considera que el aprendizaje cooperativo se aplica con el ánimo de contribuir a la participación de los estudiantes, de darles posibilidades de asumir el liderazgo y de la misma manera puedan interactuar y aumentar sus conocimientos con diferentes compañeros, lo que contribuirá además a desarrollar relaciones humanas que son importantes dentro y fuera del aula de clase.

Según estos autores, el aprendizaje cooperativo tiene tres componentes esenciales que son:

4.3.1 Componentes esenciales del aprendizaje cooperativo

Metas grupales: en las clases preparadas con la estrategia colaborativa, los estudiantes buscan el alcance de metas comunes, es decir metas de los demás, en donde los estudiantes hacen uso de las diferentes habilidades que poseen y las usan trabajando en unión para cumplir las metas de todo un equipo. Es aquí donde se valora el trabajo individual desde los resultados que se logran en grupos.

Las metas grupales “son incentivos dentro del aprendizaje cooperativo que ayudan a crear un espíritu de equipo y alientan a los estudiantes a ayudarse entre sí” (Eggen y Kauchak, 2001, p. 376).

Evitando de esta manera las dificultades como la competencia, y las frustraciones que generan en los estudiantes las clases individualistas.

Responsabilidad individual: en esta misma línea “la responsabilidad individual requiere que cada miembro del grupo de aprendizaje cooperativo demuestre su destreza en los conceptos y las habilidades que se enseñan” Eggen y Kauchak, 2001, p.377).

En este sentido el grupo de estudiantes debe comprender el contenido que se está trabajando y todos deben tener las mismas condiciones para participar y demostrar la comprensión que han alcanzado.

Igualdad de oportunidades para el logro del éxito: teniendo en cuenta que en un grupo de trabajo hay diferencias entre los estudiantes, en cuanto a sus preconceptos y habilidades, este componente significa “que todos los estudiantes, más allá de la habilidad o de los conocimientos previos, pueden esperar ser reconocidos por sus esfuerzos” (Eggen y Kauchak, 2001, p.377).

De esta manera, las estrategias de aprendizaje cooperativo logran alcanzar el éxito debido a que se centran en los desempeños individuales unidos para el alcance de una



meta común, así mismo, se produce en el estudiante la motivación que requiere para continuar con su superación.

En el aprendizaje cooperativo se supera el desarrollo común de las clases tradicionales, y se parte de que el docente asume la enseñanza dirigida a todo el grupo para trabajar habilidades y temáticas, luego refuerza en cada uno de los grupos y continua el monitoreo de los mismos, con el fin de asegurar el aprendizaje individual. El papel del estudiante también cambia en esta estrategia, ya es necesario que se asuma un rol activo y que propicien su propio aprendizaje incluso asumiendo el rol de docente, desarrollando capacidades de “explicar, comprometerse, negociar, y motivar cuando se participa como miembros del grupo” Eggen y Kauchak, 2001, p.378), sin embargo otro logro que se le reconoce con esta estrategia es el desarrollo de las habilidades de interacción social.

4.3.2 Estructura social del aprendizaje cooperativo

Para el desarrollo de este tipo de aprendizaje es necesario que tanto docentes como estudiantes, asuman un papel diferente al que se venía asumiendo en la educación tradicional; se debe superar la posición del estudiante como pasivo y al docente como el responsable de todo el proceso de enseñanza aprendizaje.

Roles particulares en el aprendizaje cooperativa:

El papel del docente: En las actividades de aprendizaje cooperativo, los docentes a menudo usan la enseñanza dirigida a todo el grupo para presentar y explicar conceptos y habilidades básicos, pero después de esta presentación, el docente facilita el aprendizaje en grupos pequeños. Esto comienza con el agrupamiento de los alumnos, continua con la construcción de un sentido del trabajo en equipo e incluye el monitoreo para asegurar que todos los alumnos estén aprendiendo.

El papel del Alumno: Los papeles del estudiante también cambian. El aprendizaje cooperativo requiere que los estudiantes sean activos y que se responsabilicen de su propio aprendizaje. Este objetivo se alcanza haciendo que los alumnos actúen como docentes y como estudiantes. Además, los alumnos también aprenden a explicar, comprometerse, negociar y motivar cuando participan como miembros del grupo. El crecimiento de estas habilidades de interacción social tal vez sea uno de los resultados más importantes de las actividades del aprendizaje cooperativo.

4.3.3 Enfoque sobre teorías cognitivas

Es necesario defender la vinculación que existe entre el cálculo mental para la resolución de problemas, las relaciones cognoscitivas y las habilidades sociales. Respecto a la socialización se atienden tres enfoques: el aspecto formativo del cálculo mental en cuanto la resolución de problemas como actividad matemática, La interacción profesor-alumno y alumno-alumno dentro del grupo aula, y el enfoque social de las situaciones problemáticas.

Respecto a las relaciones cognoscitivas, se descubre la cohesión de la estructura de red que forman el lenguaje, la intuición, el razonamiento, la memoria... en el campo de la gestación de ideas para la resolución de problemas.

La psicología cognitiva se preocupa del estudio de procesos tal como lenguaje, percepción, memoria, razonamiento y resolución de problema. Ella concibe al sujeto como un procesador activo de los estímulos. Es este procesamiento, y no los estímulos en forma directa, lo que determina nuestro comportamiento.

Es por eso que, se avala lo propuesto por Vygotsky, psicólogo soviético, a la hora de dar una estrategia seria para el presente proyecto de grado; este autor trabajo hacia mediados de este siglo, propuso una aproximación completamente diferente frente a la relación existente entre aprendizaje y desarrollo.

El autor plantea una relación donde ambos se influyen mutuamente. Esta concepción se basa en el constructo teórico de Zona de Desarrollo Próximo propuesto por Vygotsky (1996). En su teoría sobre la Zona de Desarrollo Próximo, el autor postula la existencia de dos niveles evolutivos: un primer nivel lo denomina Nivel Evolutivo Real, es decir, el nivel de desarrollo de las funciones mentales de un niño, que resulta de ciertos ciclos evolutivos llevados a cabo”. Es el nivel generalmente investigado cuando se mide, mediante test, el nivel mental de los niños. Se parte del supuesto de que únicamente aquellas actividades que ellos pueden realizar por sí solos, son indicadores de las capacidades mentales.

El segundo nivel evolutivo se pone de manifiesto ante un problema que el niño no puede solucionar por sí solo, pero que es capaz de resolver con ayuda de un adulto o un compañero más capaz. Por ejemplo, si el maestro inicia la solución y el niño la completa, o si resuelve el problema en colaboración con otros compañeros. Esta conducta del niño no era considerada indicativa de su desarrollo mental. Ni siquiera los educadores más prestigiosos se plantearon la posibilidad de que aquello que los niños hacen con ayuda de otro, puede ser en cierto sentido, aún más significativo de su desarrollo mental que lo que pueden hacer por sí solos.

4.4 Teoría de las inteligencias múltiples

Si queremos entender la importancia de los ABP se hace necesario entender el paradigma de inteligencias múltiples desarrollado por el psicólogo estadounidense Howard Gardner, el establece que hay ocho tipos de inteligencias múltiples, así: la lingüística-verbal, la musical, la lógica-matemática, la espacial, la corporal-cinestésica, la intrapersonal. Además, es posible que haya una novena inteligencia, la existencial, que aún está pendiente de demostrar.



Fuente (Blanes Aida, 2016)

4.4.1 Inteligencia lingüístico-verbal

Desde pequeños adquirimos la capacidad de dominar el lenguaje y comunicarnos con los demás en todas las culturas usando un idioma materno para poderlo hacer de una manera más eficaz. Las personas que dominan en forma más fluida la comunicación cuentan con una inteligencia lingüística superior.

La inteligencia lingüístico-verbal no solo hace referencia a la habilidad que tenemos todos los seres humanos a la hora de comunicarnos en forma oral, si no a otras formas de comunicarnos como la escritura, la gestualidad, esto implica entender y decodificar el orden de las palabras cuando escribimos, hablamos y escuchamos.

4.4.2 Inteligencia musical

La música es un arte universal, todas las culturas tienen un tipo de música, esto lleva a Gardner a entender que existe una inteligencia musical. La inteligencia musical es una inteligencia libre de objetos tal como sucede con la lingüística, el hemisferio derecho del cerebro es el encargado de las funciones relacionadas con la interpretación y composición musical.

Esta inteligencia incluye la capacidad de percibir las formas musicales. Es una facilidad en la composición, la interpretación, la transformación y la valoración de todo tipo de música y sonidos. Se presenta con una sensibilidad al ritmo, cadencias, tono y timbre, los sonidos de la naturaleza y medio ambiente.

4.4.3 Inteligencia lógico-matemática

Por años se ha considerado la inteligencia lógico-matemática como la más importante en pruebas de inteligencia, estas eran consideradas un instrumento de medición para determinar que tan inteligente era una persona.

Esta inteligencia se sitúa en el hemisferio izquierdo ya que incluye la habilidad de resolver problemas lógicos, producir, leer y comprender símbolos matemáticos, pero también utiliza el hemisferio derecho ya que en este se procesa la comprensión de algunos conceptos numéricos en forma más general.

Esta inteligencia implica la habilidad de resolver problemas en forma lógica usando razonamientos inductivos y deductivos.

4.4.4 Inteligencia espacial

Es la habilidad que tenemos de imaginar y formar diferentes tipos de figuras en espacios de dos y tres dimensiones, comprendiendo su forma, tamaño y ubicación en el espacio.

En las personas que la inteligencia espacial está más desarrollada es fácil recordar fotos y objetos en lugar de palabras. Además, se desatacan por tener la capacidad de idear imágenes mentales, dibujar y detectar detalles.

El hemisferio derecho en las personas diestras es el más importante para el cálculo espacial. Las lesiones en la región posterior derecha de una persona le provocan daños

para orientarse en algún lugar, para reconocer caras, escenas ocurridas en su vida y otros detalles.

4.4.5 Inteligencia corporal-cenestésica

Las habilidades corporales y motrices son necesarias para manejar herramientas o expresar ciertas emociones en los diferentes ámbitos culturales, el control del movimiento corporal se localiza en la corteza motora y cada hemisferio controla o domina los movimientos corporales correspondientes al lado opuesto, las personas diestras el movimiento está situado en el hemisferio izquierdo. La inteligencia corporal-cenestésica constituye la capacidad de usar el cuerpo (en total o en partes) para expresar ideas, aprender, resolver problemas, realizar actividades, o construir productos. Esta capacidad se requiere para realizar actividades que requieren fuerza, rapidez, flexibilidad, coordinación óculo-manual y equilibrio.

4.4.6 Inteligencia interpersonal

Es la capacidad que tenemos en fijarnos en cosas importantes para otras personas como lo es acordarse de sus intereses, motivaciones, sus perspectivas, sus sentimientos, acciones entre otros. Se trata de una inteligencia que permite interpretar palabras o gestos, obteniendo la capacidad de simpatizar con las demás personas.

Todos los indicios proporcionados por la investigación cerebral sugieren que los lóbulos frontales desempeñan un papel importante en el conocimiento interpersonal. Los daños en esta área pueden causar cambios profundos en la personalidad.

Esta inteligencia es valiosa ya que nos permite interactuar con las demás personas, desarrollar actividades en grupo, es decir, vivir y relacionarnos en forma armónica en una comunidad.

4.4.7 Inteligencia intrapersonal

Según Gardner es la capacidad de conocerse a uno mismo, entender, explicar y tener control sobre uno mismo, sobre sus sentimientos, emociones y reflexionar sobre estos, establecer y lograr metas propuestas en nuestra vida.

Por lo general estas personas prefieren trabajar independientemente ya que se consideran autosuficientes para lograr los objetivos trazados.

Usualmente esta inteligencia se manifiesta con la inteligencia lingüística, debido a su carácter tan personal e interno, pero utiliza todas las inteligencias de cierta medida en el proceso de reflexión. Este tipo de inteligencia es la más interna de todas y necesita ser auxiliada por otras para poder ser estudiada y descripta.

4.4.8 Inteligencia naturalista

Permite diferenciar y categorizar los aspectos vinculados a la naturaleza, por ejemplo, los animales de las plantas, fenómenos relacionados con el clima, la geografía y diferentes fenómenos de la naturaleza, esta inteligencia fue añadida por Gardner ya que la considero como esencial para la supervivencia del ser humano (o cualquier otra especie).

Estas personas disfrutan estar en contacto permanente con la naturaleza, los animales, disfrutan acampar, salir a caminatas ecológicas, categorizar animales y plantas es decir sientes un gusto total por toda la naturaleza.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Validar el método heurístico de Schoenfeld y Chomsky para mejorar la capacidad de resolución de problemas matemáticos y competencias lectoras en los (las) estudiantes de tercer nivel de la Institución Educativa Ecopetrol del municipio de Campoalegre.

5.2 Objetivos específicos

- ✓ Caracterizar las habilidades básicas de los estudiantes para la implementación de la heurística como estrategia de enseñanza en la resolución de problemas.
- ✓ Estructurar procesos y medios heurísticos, que posibiliten la resolución de problemas matemáticos dentro y fuera del aula mediante secuencia didáctica.: aditivas, multiplicativas, exploración y azar.
- ✓ Validar un instrumento de evaluación basado en las pruebas saber y en los postulados de Schoenfeld para conocer las dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

- ✓ Validar la heurística como una estrategia de enseñanza para la resolución de problemas matemáticos.

6. METODOLOGIA

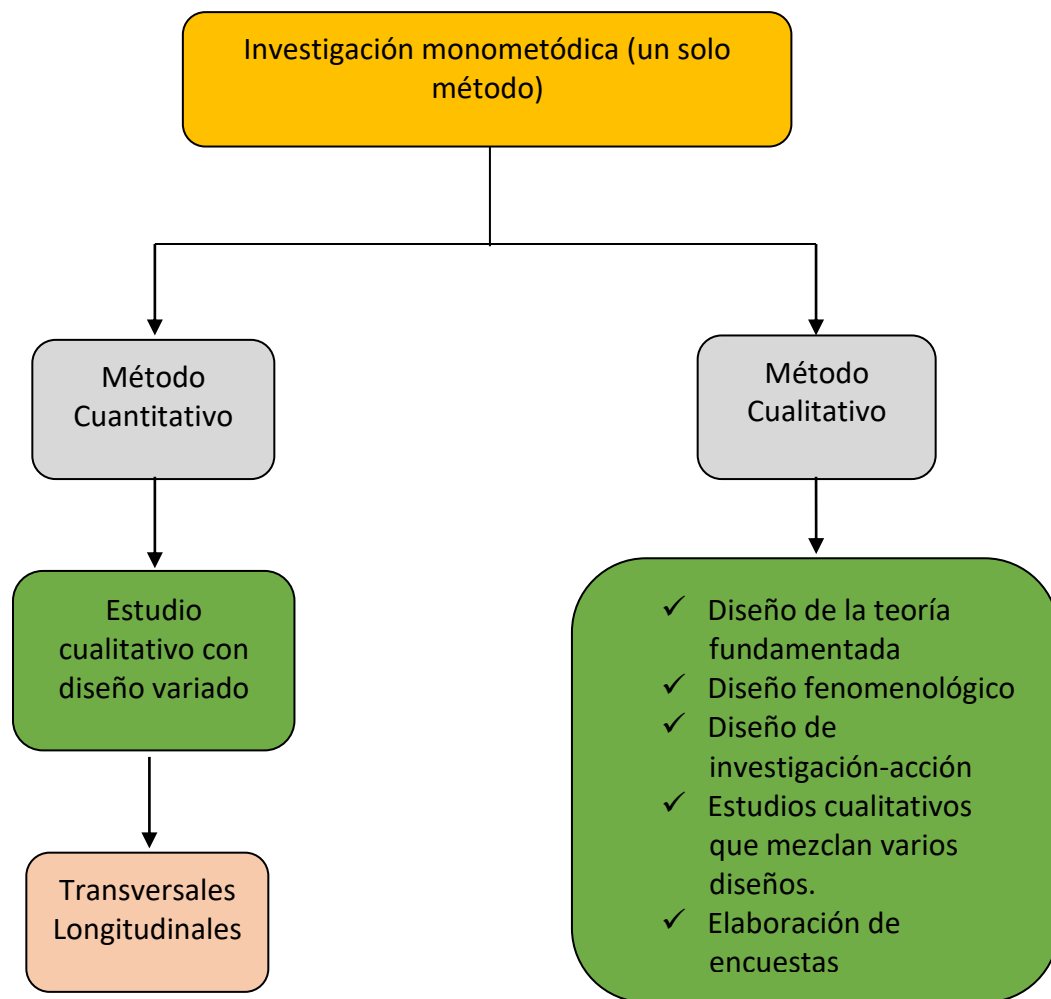
6.1 Tipo y enfoque de la metodología de la investigación

Mi trabajo de investigación lo desarrolle usando un enfoque mixto ya que recoge información de variables cualitativas y cuantitativas. Según Hernández, Fernández & Baptista (2012) este enfoque representa la integración sistemática de los métodos cualitativo y cuantitativo en un solo estudio para obtener una aproximación completa del fenómeno (p. 534); este enfoque me permite investigación diagnosticar, comprender, describir las estrategias más usuales, errores y dificultades frecuentes de los estudiantes a la hora de resolver un problema y a la vez lograr una mayor comprensión de este.

Los métodos mixtos representan un conjunto e procesos sistemáticos empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos, así como como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández - Sampieri y Mendoza, 2008).

Chen (2006) los define como la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa el fenómeno, y señala que estos pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cuantitativas y cualitativas conserven sus estructuras y procedimientos originales (“forma pura de métodos mixtos”) o bien que dichos métodos pueden ser adaptados, alterados o sistematizados para efectuar la investigación (“forma modificada de método mixto”)

Figura 1. Tipología mixta de investigación



Mi proyecto de investigación se desarrolló en cuatro etapas, en una primera etapa se aplicó un pre test (instrumento de caracterización), en una segunda fase se trabajó de la mano con los docentes para elaborar una propuesta según la metodología de **Schoenfeld** y en una tercera fase se aplicó un post test para validar la heurística como estrategia en la resolución de problemas y por último análisis y evaluación de resultados.

6.1.1 Actividades de mejoramiento según Schoenfeld

Schoenfeld propone algunas actividades que, según él, pueden desarrollar las habilidades de las personas para el control:

- Tomar videos durante las actividades de resolución de problemas. El video luego se pasa a los estudiantes para que vean qué es lo que han hecho, porque, en general, resuelven un problema y, al final, se les olvida qué fue lo que hicieron.
- Algo que Pólya mencionaba, también: el docente debe tomar las equivocaciones como modelo; es decir, poner un problema en la pizarra, tratar de resolverlo (aún cuando sepa la solución), escoger una estrategia que sabe que no va a llevar a un término y ver en qué momento se decide que esa no lleva a ninguna parte y se opta por otra. El profesor resuelve problemas como modelo, y, posteriormente, debe discutir las soluciones con todo el grupo para que cada uno aporte ideas.

- Es muy importante cerciorarse si los estudiantes entienden el vocabulario utilizado en la redacción de un ejercicio o de un problema; se debe hacer preguntas orientadoras y evaluar métodos sugeridos por los mismos estudiantes.
- También propone que se resuelvan problemas en pequeños grupos, en un ambiente de trabajo colaborativo; esto para potenciar el desarrollo de habilidades relacionadas con alguna materia, y, así, que cada uno pueda aprender sobre la forma en que los demás controlan su trabajo.

6.2 Universo de estudio, población y muestra

Según Bernal (2010, p.160) ésta se define como el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación (población y muestra). O como el conjunto de todas las unidades de muestreo. Mi investigación la desarrolle en un establecimiento del sector oficial en el municipio de Campoalegre, dentro de la muestra de estudio hay estudiantes de sedes del sector urbano y rural del municipio.

Como objeto de estudio tome una muestra 40 estudiantes del sector urbano y 10 estudiantes del sector rural, la población en la Institución es de 98 estudiantes en grado tercero, es decir que para nuestra investigación tome aproximadamente el 50% de la población Institucional.



6.2.1 Población de estudiantes

La población Institucional es de 98 estudiantes de grado tercero que están distribuidos de la siguiente manera.

| Población de estudiantes | |
|---|-----------|
| 1. Estudiantes de grado tercero de la zona rural | 10 |
| 2. Estudiantes de grado tercero de la zona urbana | 88 |
| Total | 98 |

Tabla 2. Población de estudiantes

6.2.2 Población de docentes

| Población de docentes | |
|---|----------|
| 1. Docentes No matemáticos de grado tercero de la zona rural | 2 |
| 2. Docentes No matemáticos de grado tercero de la zona urbana | 3 |
| Total | 5 |

Tabla 3. Población de docentes



6.2.3 Muestra

Muestra de estudiantes

| | |
|---|-----------|
| 1. Estudiantes de grado tercero de la zona rural | 10 |
| 2. Estudiantes de grado tercero de la zona urbana | 40 |
| Total | 50 |

Tabla 4. Muestra de estudiantes

Muestra de docentes

| | |
|---|----------|
| 1. Docentes No matemáticos de grado tercero de la zona rural | 2 |
| 2. Docentes No matemáticos de grado tercero de la zona urbana | 3 |
| Total | 5 |

Tabla 5. Muestra de docentes

En el siguiente cuadro relaciono datos generales y ubicación geográfica la Institución Educativa en la cual desarrollo mi proyecto de investigación.

Contexto de la investigación



INSTITUCION EDUCATIVA
“ECOPETROL”
CAMPOALEGRE - HUILA
NIT. 813.005.463-9 CODIGO DANE 141132000070

Según resolución No 2628 del 19 de Mayo de 2016, Emanado de la
Gobernación del Huila – Secretaría de Educación Departamental

Se encuentra ubicado en el casco urbano del municipio de Campoalegre a una distancia de 32 km de Neiva (capital del Huila). Es un colegio que pertenece al sector oficial, calendario A, ofrece una jornada académica (mañana) para los grados de secundaria y media, de genero mixto, en sus 7 sedes adscritas ofrece los niveles de preescolar y primaria algunas en ambas jornadas académicas.

6.3 Estrategias metodológicas

En esta investigación se realizó recolección de datos a través de guías y entrevistas, pruebas de caracterización; en algunos casos arroja valores numéricos los cuales podemos analizarlos en forma cuantitativa, de igual manera esta investigación arrojó resultados cualitativos para los cuales se hizo una selección con características comunes entre ellos.

6.4 Técnicas e instrumentos de investigación

Las técnicas de investigación son regla y procedimientos que utilizamos para la recolección y análisis de datos en una variable de estudio, Se utilizaron los siguientes instrumentos:

6.4.1 Técnica de investigación

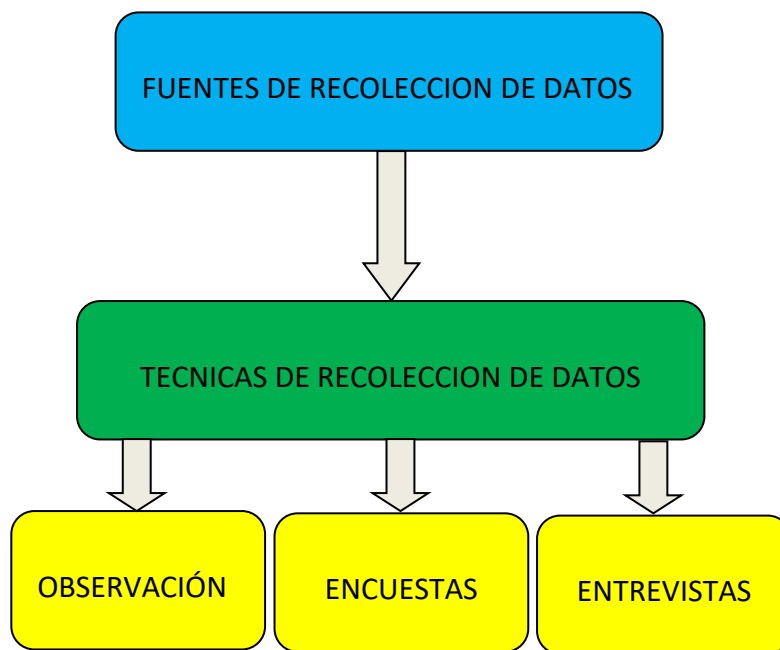
El presente proyecto investigativo cuenta con algunas técnicas e instrumentos que nos permitirán obtener la información de una forma más eficaz. En esta investigación se tienen en cuenta los siguientes instrumentos:

Observación: Permite tener una visión amplia de la información, permitiéndonos tener una visión amplia de lo que acontece en el grupo que se estudió. Así mismo esta observación, me permitió comprender las necesidades y dificultades de los estudiantes a la hora de resolver un problema matemático.

Encuestas: Se realiza con el fin de identificar de a partir de un cuestionario los puntos de vista de los estudiantes y docentes y clasificar las variables.

Entrevistas: Esta técnica está orientada a establecer un contacto directo entre los estudiantes y docentes, a diferencia de la encuesta que está limitada por un cuestionario, en una entrevista se puede profundizar en forma directa en tema de estudio.

Figura 2. Fuente propia



| TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS | | | |
|---|--|------------------------|------------------------------|
| TECNICA | OBJETIVO | INSTRUMENTO | PARTICIPANTE |
| Observación | <ul style="list-style-type: none"> Determinar cuáles son las actividades de los estudiantes en su entorno social en donde tenga que enfrentarse a resolver un problema matemático. Errores frecuentes en la resolución de problemas matemáticos Estrategias usuales en la resolución de problemas | Guía de observación | 98 estudiantes 5 docentes |
| Encuesta | <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué es resolver un problema? ¿se le facilita resolver un problema matemático? SI, NO ¿por qué? ¿Aplica alguna estrategia a la hora de resolver un problema matemático? ¿cuál? ¿Por qué? ¿identifica cada una de las partes del problema? ¿considera que es importante aprender a resolver un problema matemático? ¿Por qué? ¿Utiliza como un problema ya resuelto como ejemplo para resolver un nuevo? | Encuesta a estudiantes | 15 estudiantes |
| Entrevista | <ul style="list-style-type: none"> Establecer si se promueve el uso de algoritmos. Establecer si se planea clase haciendo uso de referentes nacionales. Hacer uso de estrategias variadas para la resolución de problemas matemáticos | Guía de entrevista | 5 docentes |
| Pruebas de caracterización | <ul style="list-style-type: none"> Recolectar la información que necesitamos para nuestro proyecto de investigación | Test | 98 estudiantes |

Tabla 6: Técnica de recolección de datos

| Medios de verificación de la información |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Fotocopias Test Entrevista escaneadas |

Tabla 7: Medios de verificación

Procesamiento de la información

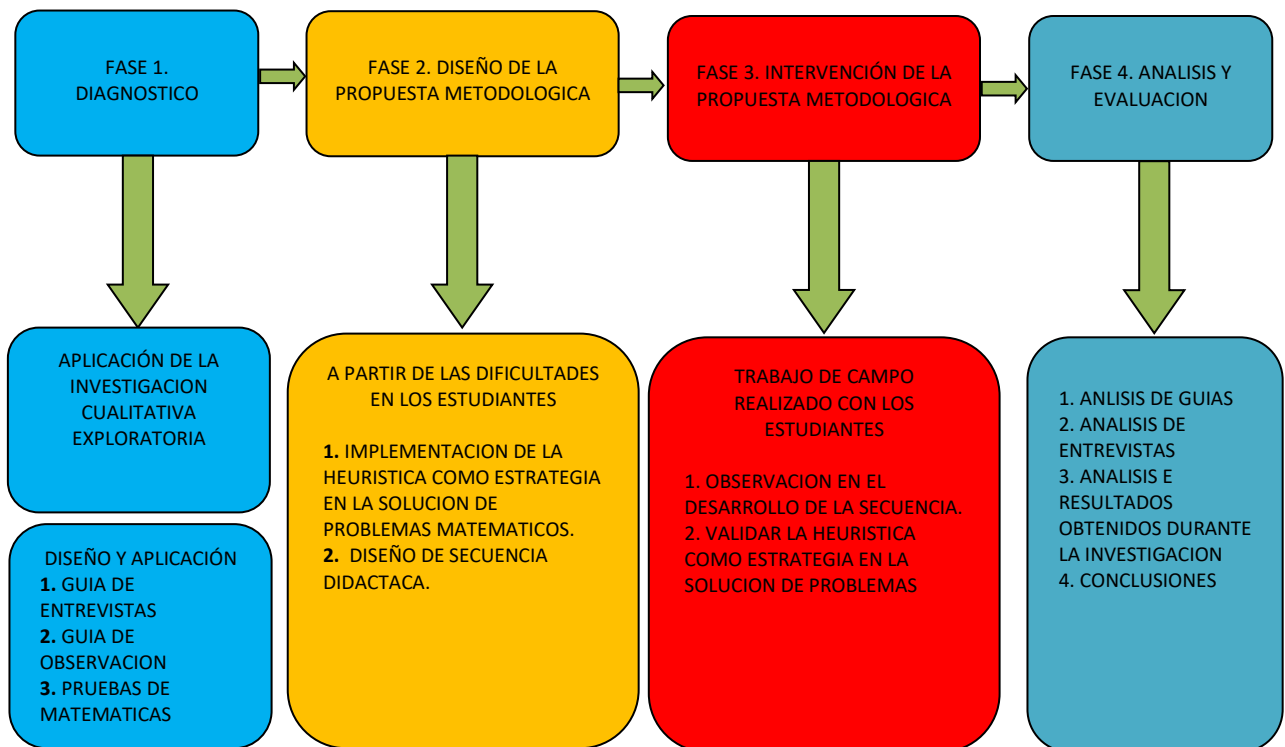


- Registro de datos en tablas.
- Diseño de gráficos de resultados obtenidos.
- Herramientas de visualización y algoritmos para el análisis de datos.

Tabla 8: Procesamiento de la información

6.5 Etapas de la investigación

Figura 3. Fuente propia



7. Análisis del instrumento

Una vez aplicadas las encuestas, entrevistas y hechas las observaciones se procede a organizar los datos por cada uno de los participantes en forma independiente para realizar la tabulación de la información y su respectivo análisis.

7.1 Resultados y análisis

En las encuestas aplicadas a estudiantes. La encuesta se realizó con el ánimo de conocer la disposición, interés, gusto, comprensión, si es recursivo a la hora de resolver un problema matemático, consta de una serie de preguntas abiertas que son seleccionadas y agrupadas visualizando características comunes entre ellas, de esta manera podemos filtrar los datos y sacar conclusiones de tipo cualitativas y cuantitativas. Cabe resaltar que la muestra comprende 15 estudiantes en el nivel tercero de la Institución.

Hallando características comunes entre las respuestas obtuve los siguientes resultados para cada una de las preguntas.



Tablas 9. Resultados de la encuesta estudiantes

Pregunta 1.

A= no entiendo

B= no me gusta la matemática

C= si me gusta la matemática

| Items | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| A | 7 | 47 |
| B | 3 | 20 |
| C | 5 | 33 |

Pregunta 2.

A= Encontrar algo que no conozco

B= no se

C= no da una respuesta clara

| Items | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| A | 5 | 33 |
| B | 4 | 27 |
| C | 6 | 40 |

Pregunta 3.

A= si porque me gusta

B= no porque son difíciles

C= a veces hay algunos difíciles

| Items | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| A | 5 | 33 |
| B | 7 | 47 |
| C | 3 | 20 |

Pregunta 4.

A= si, hago un dibujo

B= si, cuento con algunos objetos

C= si, hago operaciones

| Items | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| A | 4 | 27 |
| B | 3 | 20 |
| C | 8 | 53 |

Pregunta 5.

A= si

B=no

| Items | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| A | 13 | 87 |
| B | 2 | 13 |

Pregunta 6.

A= si porque nos sirve para toda actividad

B= no

| Items | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| A | 15 | 100 |
| B | 0 | 0 |

Pregunta 7.

A= si, me sirve de guía

B= no, solo utilizo algoritmos

| Items | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| A | 6 | 40 |
| B | 9 | 60 |

La encuesta a los estudiantes arrojo como resultado que a la mayoría de los niños les gusta la matemática, se evidencia el agrado por esta asignatura, por otro lado el uso de algoritmos es el mecanismo de solución más empleado por los estudiantes a la hora de resolver un problema, se hace necesario que los docentes utilicen otro tipo de estrategia en el aula de clase que les permita a los estudiantes abordar un problema matemático en forma más creativa.

En la entrevista a los docentes. Con esta entrevista busco identificar las fortalezas y aspectos a mejorar por el docente dentro y fuera del aula de clase, la intención es adoptar estrategias de mejora que le permitan al docente mejorar en sus prácticas de aula, llegando a acuerdos comunes entre el investigador y los docentes, en busca que estos acuerdos permeen en todos los docentes de la Institución Educativa. Las sedes de estudio de la investigación son focalizadas en el Programa Todos Aprender (PTA), por tal motivo los docentes han recibido formación extra en bases curriculares, esto nos llevó a que la respuesta en la entrevista realizada a cada uno de ellos tuviera similitud. Los resultados de la entrevista los generalice de la siguiente manera.

Respuesta 1.

Sí, es necesario que todos los estudiantes conozcan la intención de la actividad y tengan claro que se pretende lograr.

Respuesta 2.

Si, ya que en pruebas externas “saber” es lo que se está preguntando y es responsabilidad nuestra que los estudiantes reciban la información necesaria para enfrentarse a estas pruebas.

Respuesta 3.

Si, material didáctico que no proporciona el PTA y también material que hemos construido en la escuela en el desarrollo de las diferentes actividades desarrolladas en compañía del tutor del PTA.

Respuesta 4.

Sí, es necesario que a partir de su entorno social los niños afiancen conceptos dados en el aula, las salidas de campo permiten al niño construir y solucionar problemas de su diario vivir.

Repuesta 5.

Si, computadores, Tablet, video beam, en estadística se utilizan cartas, dados, billetes, colores y otros objetos.

Respuesta 6.

Si, dentro y fuera del aula de clase, ya es importante establecer una buena relación estudiante-docente, esto nos permite afianzar lasos de amistad y de esta manera el estudiante no le da pena preguntar en clase.

Repuesta 7.

Rubrica, examen escrito individual y en grupo, examen oral, talleres evaluativos.

7.2 Pruebas diagnosticas

Para la elaboración de la prueba de caracterización se tuvo en cuentas los requerimientos conceptuales mínimos (DBA) que necesita un estudiante de grado tercero para ser promovido a grado cuarto, al momento de formular las preguntas de la prueba estas estaban direccionadas para determinar las posibles dificultades que los niños tienen en los 3 componentes que evalúa el MEN en la prueba saber (numérico-variacional, espacial-métrico, aleatorio).

Esta prueba se aplicó en forma individual, a cada uno de los estudiantes se les dio el tiempo necesario para que respondieran sin ningún afán y en total normalidad, los docentes de las sedes en donde se aplicó el instrumento, en todo momento estuvieron pendientes para orientar a los niños en el desarrollo de esta.

Se observó que la mayoría de estudiantes solucionaban cada una de las preguntas haciendo uso de algoritmos tradicionales (suma, resta, multiplicación y división), evidenciándose claramente la necesidad de reestructurar desde el aula de clase la forma de enseñar a los niños a enfrentarse a una situación problema.

En otros estudiantes se evidencio que trataban de dar solución a cada uno de los problemas adoptando otro tipo de estrategias tales como: dibujos, material manipulativo y en algunos casos tomaron como ejemplo problemas solucionados con anterioridad en clase, haciendo un análisis general a todas las pruebas aplicadas se observó que los niños de la parte rural tienen mayor habilidad para resolver problemas de tipo cotidianos que los niños de la zona urbana, esto nos dice que es necesario contextualizar cada una de las actividades futuras que se aplicaran.

Por otro lado, en la entrevista a los docentes se evidencio que la planeación de clase la están reestructurando, ha sido de gran apoyo la formación en componentes curriculares que tienen los docentes en las sedes focalizadas por el Programa Todos a Aprender del MEN.

Es de resaltar que la experiencia de aplicar y a su vez observar a los niños adoptando diferentes estrategias para solucionar un problema ratifica la necesidad de adoptar estrategias heurísticas dentro del aula de clase.

8. Guía

Carnaval didáctico

“jugando aprendo a solucionar problemas”

Con base en los resultados obtenidos en las salidas de campo, la prueba de caracterización y teniendo en cuenta algunos enfoques mencionados anteriormente, y con el fin de fortalecer la competencia resolución en los niños de grado tercero, se ha propuesto diseñar secuencias didácticas que le permitan al estudiante resolver problemas matemáticos en forma didáctica y recreativa, de igual manera se diseñara material concreto permitiéndole a los niños aprender a partir del juego.

La secuencia didáctica que se elaboró servirá a los estudiantes para mejorar en la competencia resolución, de igual manera le permitirá al docente monitorear el aprendizaje de los estudiantes en forma continua, se integró dentro de la propuesta las diferentes asignaturas vistas por los estudiantes, permitiéndoles fortalecer sus conocimientos no tan solo en matemáticas sino también en las otras asignaturas (ciencias naturales, lenguaje, geometría, estadística, sociales y otras).

Por otro lado este tipo de actividades son de gran gusto para los niños, despertando su interés por esta bella asignatura, en la encuesta que le aplique a los estudiantes me pude dar cuenta que en algunos niños existe un bloqueo (no gusto por las matemáticas)

y estas actividades lúdicas y contextualizadas a su entorno cultural devuelven al niño el gusto y amor por las matemáticas.

8.1 Criterios de evaluación

La secuencia didáctica está diseñada tanto para un aula regular y un aula multigrado, es el docente el encargado de formular preguntas de menor a mayor grado de complejidad según lo considere necesario, esta puede ser aplicada de forma individual pero en la aplicación colectiva puede tener una versión más lúdica, por lo que puede ser un valor agregado en la mejora de la atención dirigida.

Cada una de las etapas de la secuencia es en complejidad creciente, por lo que su desarrollo debe ser monitoreado por el docente y este debe dar instrucciones precisas a los estudiantes, de esa manera también el podrá evaluar continuamente a los niños y darse cuenta si alcanzaron el objetivo que se trazó al inicio de la clase, cabe decir que la evaluación puede ser en forma verbal no necesariamente escrita. Es importante resaltar que el diseño de la secuencia permite verificar el aprendizaje de los estudiantes en las diferentes asignaturas.

8.2 Objetivos

- Resaltar el papel de las matemáticas en la vida cotidiana, explorar nuevas estrategias que permitan a los niños solucionar problemas matemáticos.
- Elaborar y utilizar estrategias personales de estimación, cálculo mental y orientación espacial para la resolución de problemas sencillos, modificándolas si fuera necesario.
- Validar las heurísticas como estrategia efectiva en la resolución d problemas matemáticos
- Modelar situaciones de su entorno y dar solución a estas haciendo uso de las matemáticas

8.3 Selección y secuencia de los contenidos

Con base en los estándares básicos se consideran tres aspectos fundamentales en la resolución de problemas:

- Planteamiento y resolución de problemas
- Razonamiento matemático (formulación, argumentación y demostración)
- Comunicación matemática

Contenido

- Aproximación
- Estimación
- Algoritmos
- Estrategias heurísticas
- Cálculo mental

8.4 Procedimientos

- Resolución de problemas haciendo uso de las cuatro operaciones básicas
- Estrategias heurísticas para la resolución de problemas
- Estimación de resultados y en situaciones cotidianas siguiendo estrategias personales
- Exploración y revisión de resultados

La investigación esta direccionada a validar la heurística como una estrategia efectiva para la solución de problemas, de igual manera se pretende que esta idea permee en otras Instituciones Educativas.

8.5 Desarrollo de la sesión

Al inicio de la clase el docente debe dar a conocer a los estudiantes el objetivo de la actividad y durante toda esta debe dar instrucciones precisas para su normal desarrollo, de esta manera está haciendo un proceso de verificación de los aprendizajes de los estudiantes.

Rol del docente

- El docente da a conocer el objetivo de la actividad a los estudiantes
- Dar instrucciones precisas para el normal desarrollo de la actividad
- Solicitar a los estudiantes trabajar en forma cooperativa
- Enseñar estrategias a los estudiantes para resolver problemas
- Promover el buen trato y compañerismo dentro y fuera del aula de clase
- Verificar el aprendizaje de los estudiantes

Rol del estudiante

- Reconocer la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana
- Disposición total para adquirir nuevos conocimientos
- Perseverancia en la búsqueda de la solución a un problema

9. Conclusiones y recomendaciones

9.1 Conclusiones

- Dificultad en la comprensión lectora
- Algunos estudiantes solo acudían a las cuatro operaciones básicas para solucionar un problema
- Estudiantes muy dispersos “no se concentran”
- Es necesario incluir el trabajo cooperativo en el aula de clase como un espacio de autoformación por parte de los estudiantes, permitiéndole compartir diferentes estrategias para solucionar problemas matemáticos.
- Se observó que los problemas deben ser modelados dependiendo el contexto en el que vivan los niños, esto les permite entender mejor la situación a resolver.
- Algunos estudiantes se les vio un avance significativo al adoptar estrategias heurísticas para solucionar un problema, otros no tuvieron mayor avance.
- Es necesario que se formulen problemas por competencias y a se articule con las otras asignaturas.
- Esta propuesta contribuye a que los niños aprendan a solucionar problemas matemáticos de forma más creativa y les permita desenvolverse de mejor manera en el mundo que lo rodea

9.2 Recomendaciones

- Contextualizar el problema dependiendo el entorno social del niño
- Los docentes deben reestructurar su plan de aula e incluir estrategias heurísticas como una herramienta alterna al método tradicional (operaciones básicas)
- En docente debe continuar promoviendo el trabajo cooperativo dentro del aula
- Llevar la presente propuesta a otros grados de la Institución Educativa y porque no a otras Instituciones.
- Continuar promoviendo el uso de heurísticas en otras asignaturas.
- Continuar proponiendo problemas en forma interdisciplinar.
- Realizar una reestructuración del diseño curricular de la IE teniendo en cuenta referentes nacionales e incluir las heurísticas como estrategia alterna al método tradicional en la resolución de problemas
- Para potenciar aprendizajes significativos es recomendable generar en el aula de clases actividades de motivación con el fin de salir de una enseñanza tradicional.

Referencias Bibliográficas

Maldonado, C.E. (2016). Metaheurísticas y resolución de problemas complejos. Revista colombiana de filosofía y ciencia, 16(33)

Arévalo, C., & González, O., (2011) "Heurísticas" propuesta innovadora en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Ponencia presentada en el Comité Interamericano de Educación Matemática, XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil. Recuperada en <http://www.lematec.noip.org/CDS/XIIICIAEM/artigos/1080.pdf>

Balderas, F. (1999). Propuesta Didáctica. La aplicación de procedimientos heurísticos y situaciones problémicas en la resolución de problemas de matemáticas I. (Tesis Maestría). (p. 8) Recuperada en <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020125499.pdf>

Barrios, O., & De la Torre, S. (2002). Estrategias didácticas innovadoras. Barcelona. Editorial Octaedro. (p. 110, 122)

Boscán, M., & Klever, K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Revista Escenarios. (p 7-19). Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/download/articulo/4496526.pdf>

Toro, J., (2013) Identificación y análisis de heurísticas empleadas en la resolución de problemas matemáticos por estudiantes de colegio Colombo Británico, envigado, Colombia.

Mañez, J., (2017) Resolución de problemas matemáticos para fortalecer el pensamiento lógico; En estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Municipal José Eustasio rivera del Corregimiento de Bruselas, Municipio de Pitalito Huila.

Villarreal Farah, G., (2005) realizo un trabajo de investigación titulado “Aprender matemáticas creando soluciones” Este artículo se desarrolló en el marco de una investigación del Programa de Doctorado de “Multimedia Educativo” de la Universidad de Barcelona. España <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/524>

Agudelo, G., Bedoya, V., & Restrepo, Y., (2008) tesis de grado “método heurístico en la resolución de problemas matemáticos”

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/990/3722107A282.pdf;jsessionid=14ACC0AD5EC2D>

Eggen, Paul & Kauchak, Donald (2001). Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades del pensamiento. Fondo de cultura económica. Carretera Picacho-Ajusco. México D.F.

Vygotski, L. S., Cole, M., & Lurii, A. R. (1996). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores (p. 66). Barcelona: Crítica. (Pag 130)

MEN. (1998). Lineamientos Curriculares. Matemáticas. Bogotá. Recuperado de:

http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

Estándares básicos de competencias en matemáticas

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Blanes, A., (2016) La teoría de las inteligencias múltiples

file:///D:/para%20corregir/La%20teoría%20de%20las%20Inteligencias%20múltiples%202016_5_25P23_3_27.pdf

Schoenfeld, A. (1985). Mathematical Problem Solving. New York: Academic Press.

Schoenfeld, A., & Barrantes, H., (2006) Cuaderno de investigación y formación en educación matemática, resolución de www.cimm.ucr.ac.cr/hbarrantes Centro de Investigaciones Matemáticas y Meta-Matemáticas, UCR Escuela de Ciencias Exactas y Naturales UNEDHernández, S.,

Polya, G., (1965) Como plantear y resolver problemas. Editorial Trallas, México D.F.

Fernández, C., & Baptista, L., (2012) Metodología de la investigación (p. 534)

Martínez, L., Negrete, M & Sierra, I. (2011). Estrategias heurísticas en la solución de problemas matemáticos para el desarrollo de habilidades metacognitivas en los niños.

(Tesis de maestría) recuperada en

<http://www.edunexos.edu.co/emaseud/index.php/proyectosfinalizados2/doc%20download/24>

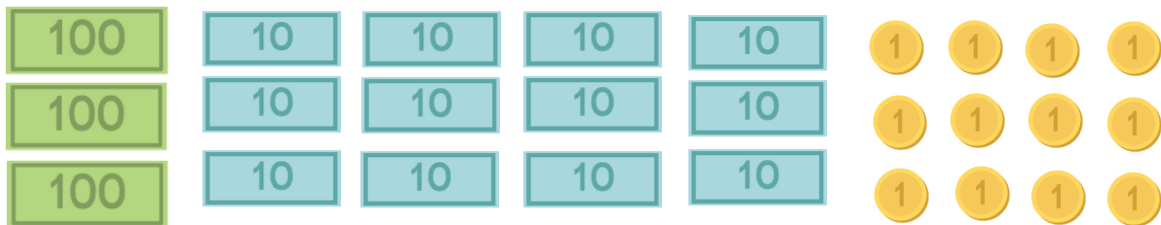
-estrategias-heuristicas-en-la-solucion-de-problemas-mateamticos

Anexo A

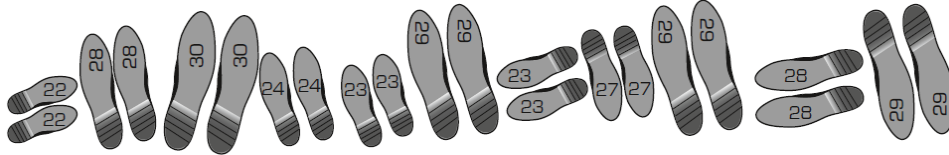
**RAZONAMIENTOS HEURISTICOS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS
 MATEMATICOS EN NIVEL DE TERCERO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
 ECOPETROL DEL MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE
 Prueba de caracterización**

1. Andrés, Carlos, Felipe y Andrea tiene 2 docenas de globos para decorar la fiesta de cumpleaños su amigo Carlos, Andrés usa 7 globos en la decoración, Carlos 6 globos, Felipe 4 globos y Andrea 2 globos. ¿Cuántos globos no se han utilizado para decorar la fiesta de Carlos?

2. David quiere repartir el siguiente dinero entre sus tres hermanos de tal manera que a cada uno le corresponda la misma cantidad.

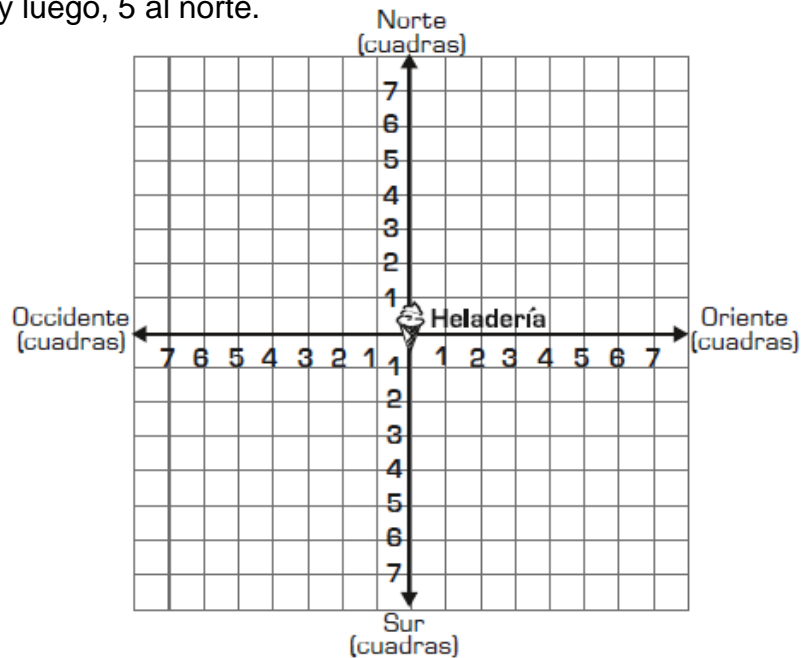


3. Nicolás organiza sus zapatos y los de sus hermanos. Observa las tallas.



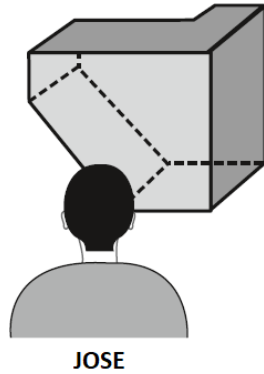
¿Ordena las tallas de menor a mayor?

4. Para llegar al parque de diversiones Fernando debe recorrer 4 cuadras al occidente de la heladería y luego, 5 al norte.



Dibuja la ubicación de Fernando en el plano.

5. José está viendo el siguiente sólido de frente.



Dibuja la cara que está viendo José

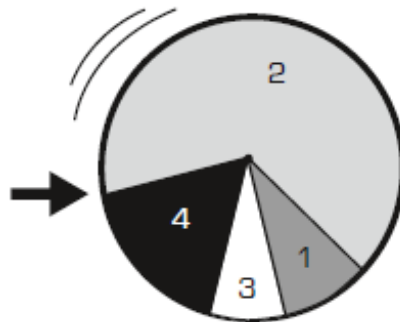
6. En una escuela deportiva, el año pasado había 45 niños inscritos. Este año hay 71 niños inscritos. ¿Cuántos niños se inscribieron este año?

7. Estas son las frutas preferidas de 16 niños.

Fresa, banano, manzana, piña, manzana, manzana, manzana, fresa, manzana, manzana, uva, manzana, banano, banano, manzana, piña

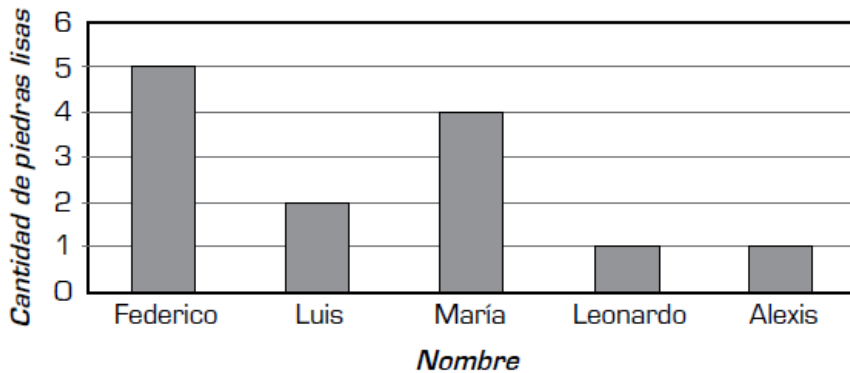
¿Cuál es la fruta preferida por la mayoría de niños de este grupo?

8. Andrea gana un premio si escoge un número de la ruleta y luego de girarla, la flecha señala este número.



¿Qué número debería escoger Eduardo si quiere ganar más fácil?

9. Cinco amigos recogieron piedras lisas en la playa. En la gráfica se muestra la cantidad de piedras que recogió cada uno.



Gráfica

¿Quiénes de los cinco amigos recogieron más de 3 piedras lisas?

10. En la tienda de María el precio de un



es de \$350.

¿Cuál es el precio de 12 Bombones?





Anexo B.

**RAZONAMIENTOS HEURISTICOS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS
MATEMATICOS EN NIVEL DE TERCERO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
ECOPETROL DEL MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE**

ENCUESTA ESTUDIANTES

Estimado(a) estudiante, tu opinión acerca de nuestro proceso matemático es muy importante para nuestra Institución Educativa y para la propuesta investigativa que se desarrolla en el aula, por tal motivo responda cada una de las preguntas sin ningún temor. No es necesario colocar su nombre.

Pregunta 1. ¿La asignatura de matemáticas es de su agrado? SI, NO, ¿Por qué?

RESPUESTA:

Pregunta 2. ¿Qué es resolver un problema?

RESPUESTA:

Pregunta 3. ¿Se le facilita resolver un problema matemático? SI, NO ¿por qué?

RESPUESTA:



Pregunta 4. ¿Aplica alguna estrategia a la hora de resolver un problema matemático? SI, NO ¿Cuál?

RESPUESTA:

Pregunta 5. ¿Identifica que le están preguntando en un problema matemático? SI, NO

RESPUESTA:

Pregunta 6. ¿Considera que es importante aprender a resolver un problema matemático? ¿Por qué?

RESPUESTA:

Pregunta 7. ¿Utiliza como un problema ya resuelto como ejemplo para resolver un nuevo?

RESPUESTA:

Anexo C.

**RAZONAMIENTOS HEURISTICOS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS
MATEMATICOS EN NIVEL DE TERCERO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
ECOPETROL DEL MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE**

GUIA DE ENTREVISTA PARA DOCENTES

Estimado(a) docente, tu opinión acerca de nuestro proceso matemático es muy importante para nuestra Institución Educativa y para la propuesta investigativa que se desarrolla en el aula, por tal motivo responda cada una de las preguntas sin ningún temor. No es necesario colocar su nombre.

Pregunta 1. ¿Al inicio de la clase comunica claramente los objetivos de la clase? SI, NO ¿Por qué?

Pregunta 2. ¿Planea sus clases haciendo uso de referentes nacionales? SI, NO ¿Por qué?

Pregunta 3. ¿Hace uso de estrategias variadas para enseñar a los niños a resolver problemas matemáticos?

Pregunta 4. ¿Programa salidas de campo como actividad complementaria?

Pregunta 5. ¿Utiliza herramientas distintas al marcador y tablero para orientar su clase? ¿Cuáles?

Pregunta 6. ¿Tiene comunicación activa con sus estudiantes?

Pregunta 7. ¿Qué método de evaluación utiliza en su clase de matemáticas? ¿Por qué?

Anexo D.

La fiesta de los monstruos

Este es el gran congreso anual de monstruos y habrá una fiesta en la mansión del monstruo Calimo. Después del congreso, Calimo quiere organizar una grandiosa fiesta en donde se realicen diversas actividades y se ofrezcan pasabocas terriblemente deliciosos a sus invitados, por eso te pide ayuda para organizar esta grandiosa fiesta y también para diseñar las tarjetas de invitación.

Calimo es un gran amigo tuyo y aceptas ayudarlo. Primero le ayudarás con la tarjeta de invitación. Él quiere que la tarjeta, cuando esté abierta, sea una figura plana simétrica, que se doble por uno de sus ejes de simetría. La tarjeta cerrada debe ser una figura de cuatro lados con al menos un ángulo obtuso. En una de las caras de la tarjeta cerrada debe decir “te invito a mi fiesta de monstruos” y al abrirse debe estar la información de hora y lugar del evento. Escoge la tarjeta entre las opciones dadas asegurándote que cumpla las condiciones.

Para organizar la fiesta debes escoger tres actividades de las que aparecen en la tabla. El tiempo total asignado para las actividades debe ser no menor a 50 minutos y no mayor a una hora.

Para la fiesta Calimo te pide que invites de 5 a 10 monstruos.

Calimo también quiere ofrecer a cada invitado un pincho de bichos. Cada pincho tiene 3 babosas gordas, 4 gusanos jugosos y 5 arañas peludas. Para organizar la comida, debes calcular la cantidad de babosas, gusanos y arañas que tendrás que atrapar para preparar los pinchos.

La realización del congreso y la fiesta fueron programadas para el mes de febrero. Calimo quiere saber las posibilidades de que llueva precisamente el día de la fiesta.

Para eso, te pide que analices el clima de los últimos 20 febreros. Basado en esos datos, debes analizar la posibilidad de que llueva o de que haga sol y, a partir de esto, debes recomendarle a los invitados traer impermeable o gafas de sol (tienes que escribir esto en la invitación)

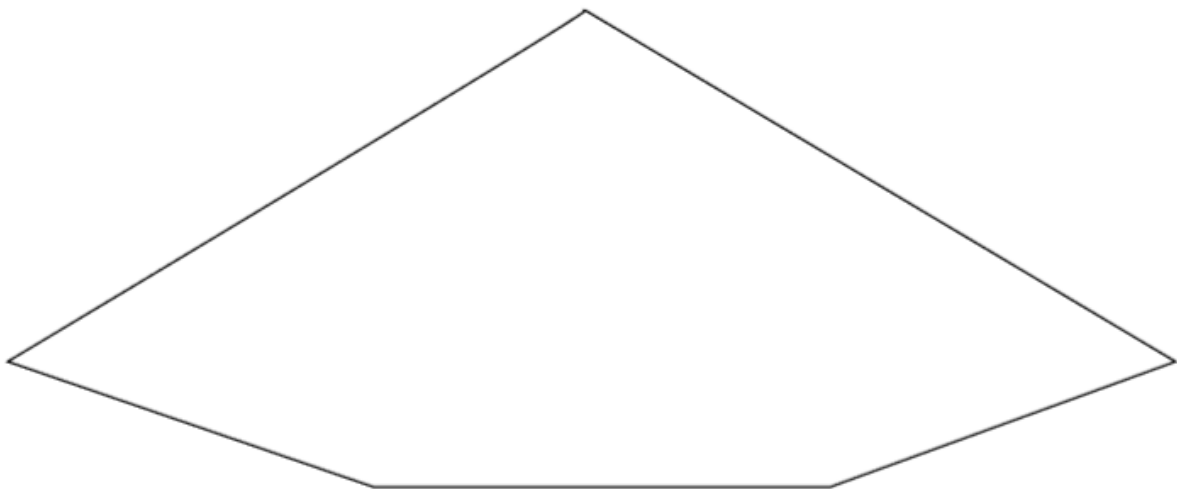
| ACTIVIDAD | DURACIÓN |
|-----------------------------------|----------|
| 1- El pantalón maloliente | 20 min |
| 2- La carrera «parados de cabeza» | 5 min |
| 3- El grito estridente | 35 min |
| 4- El que pueda comer más moscas | 25 min |
| 5- Desenrollar la lengua | 10 min |
| 6- Concurso de muecas | 15 min |

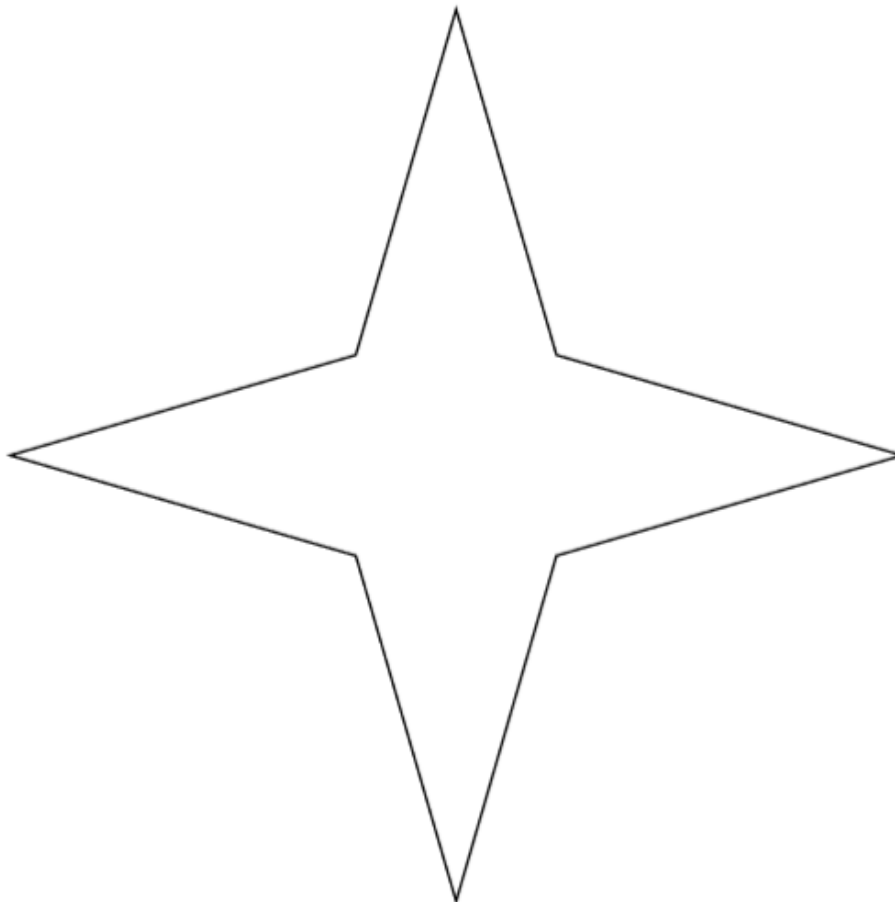
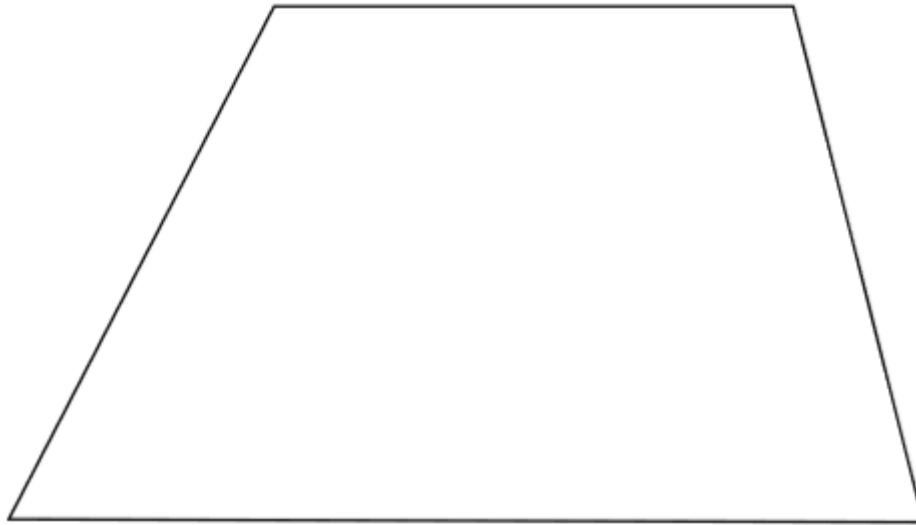


Tarjeta de invitación

Elige una tarjeta que cumpla con las condiciones dadas.

Recórtala y dóblala por el eje de simetría.





CONSTRUYA

📍 Sede Central / Av. Pastrana Borrero - Cra. 1

📍 Sede Administrativa / Cra. 5 No. 23 - 40

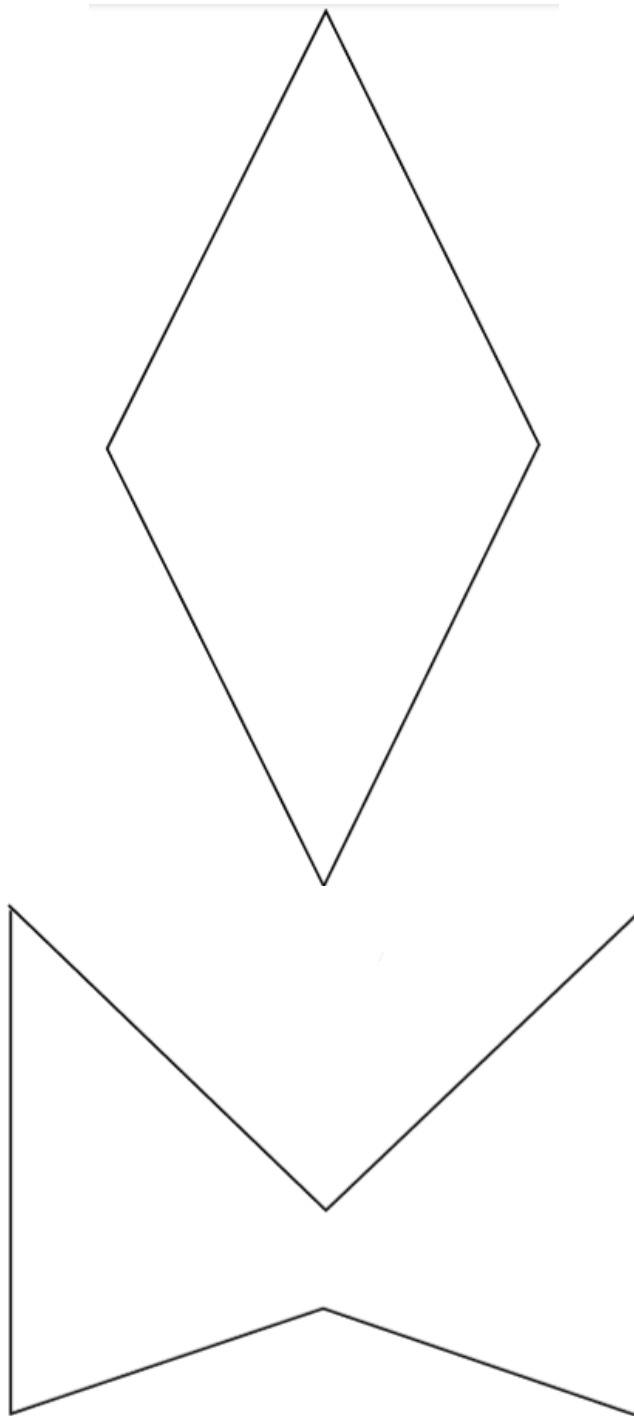
🌐 www.usco.edu.co / Neiva - Huila

☎ PBX: 875 4753

☎ PBX: 875 3686

☎ Línea Gratuita Nacional: 018000 968722







Cantidad de invitados a la fiesta: monstruos

| ACTIVIDADES ESCOGIDAS | TIEMPO PREVISTO PARA CADA ACTIVIDAD |
|--|-------------------------------------|
| 1) | |
| 2) | |
| 3) | |
| Tiempo total previsto para las 3 actividades: | |

| LISTA DE INGREDIENTES PARA LOS PINCHOS | CANTIDAD TOTAL NECESARIA |
|--|--------------------------|
| Babosas  | |
| Gusanos  | |
| Arañas  | |

Clima en los últimos 20 febreros:

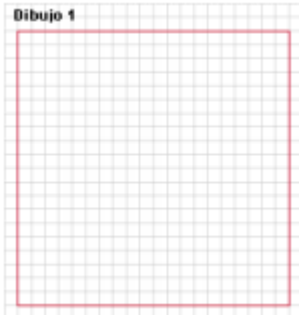
| | | | | | | | |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| lluvia | sol | lluvia | lluvia | sol | lluvia | lluvia | sol |
| lluvia | sol | lluvia | lluvia | lluvia | sol | lluvia | sol |

Anexo E.

Tangram

Construcción del tangram chino

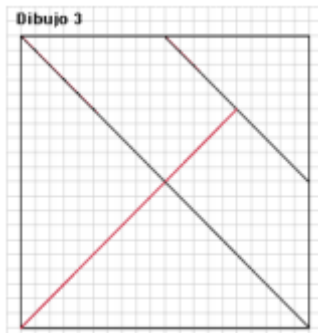
1. Dibuja un cuadrado de 30 cm de lado



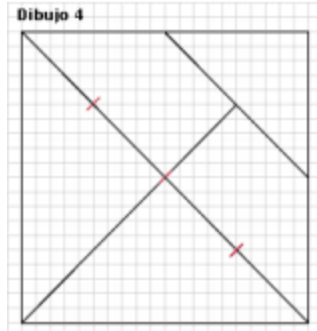
2. Traza una de las diagonales del cuadrado y la recta que une los puntos medios de dos lados consecutivos del cuadrado; esta recta debe ser paralela a la diagonal.



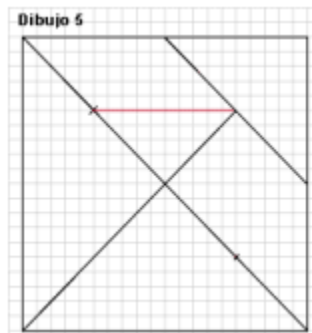
3. Dibuja la otra diagonal del cuadrado y llévala hasta la segunda línea



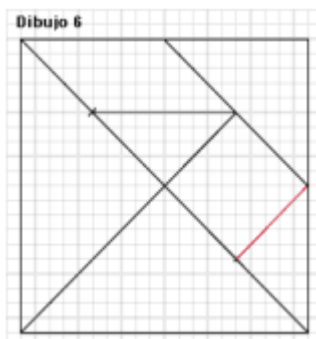
4. . La primera diagonal que has trazado deberás partirla en cuatro partes iguales. (cada pedacito medirá 5 cuadritos)



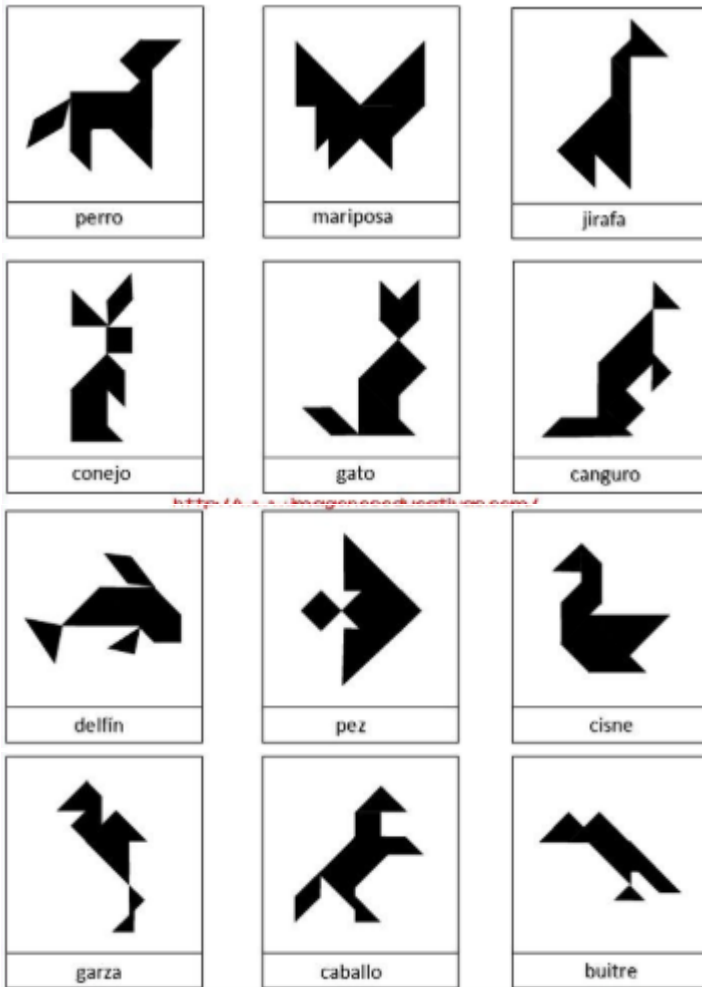
5. Traza la recta que se muestra en el dibujo.



6. Por último traza esta otra recta.



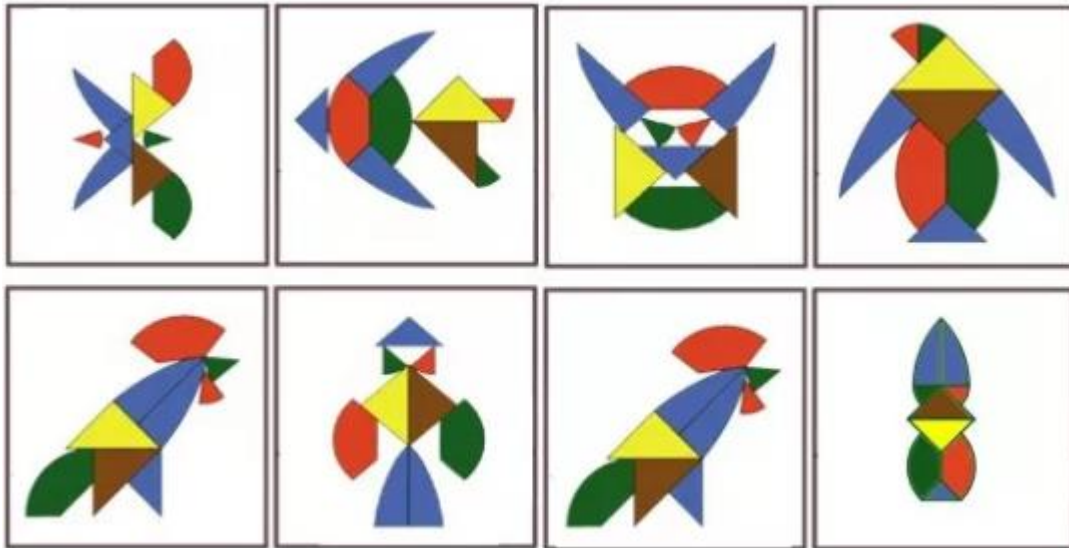
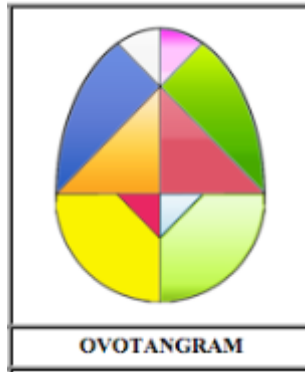
Una vez diseñado el tangram, construya las siguientes figuras.



1. Clasifícalas según:

| Animales acuáticos | Animales terrestres | Animales aéreos |
|--------------------|---------------------|-----------------|
| | | |

Construye el siguiente tangram, arma los animales de abajo y luego clasifícalos de igual manera que en el punto anterior.



Anexo F. Actividad de fortalecimiento

**RAZONAMIENTOS HEURISTICOS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS
MATEMATICOS EN NIVEL DE TERCERO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
ECOPETROL DEL MUNICIPIO DE CAMPOALEGRE**

En el municipio de Campoalegre la familia Leyva tiene una hermosa finca en la cual tienen un sembrado de café, el padre de la familia se siente muy cansado por tanto trabajo y les pide a sus 5 hijitos, Carlos, Nicolás, David, Sebastián y Andrés ayuda para el mantenimiento de su finca, les da las siguientes instrucciones:

1. Andrés, calcular la cantidad de abono necesario para los siguientes arboles de café.

| Numero de Arboles | Cantidad en gramos de abono |
|-------------------|-----------------------------|
| 2 | |
| 4 | 240 |
| 6 | |
| 8 | |
| 10 | |

- a. ¿cantidad de abono para 6 árboles de café?

- b. ¿cantidad de abono para 10 árboles de café?

- c. ¿Cuánto más abono necesito para 12 que para 6 árboles de café?



93

2. Sebastián, si en la finca hay 2000 árboles de café y 1 solo trabajador abona en el día 20 árboles.

a. ¿Cuántos trabajadores necesito para abonar toda la finca en 1 solo día?

b. Si cada trabajador gana \$20.000 por jornal ¿Cuánto dinero necesito para pagarle a los trabajadores que abonen 100 árboles?

3. Nicolás, si un bulto de abono tiene una capacidad de 50 kilogramos.

a. Si $1 \text{ kg} = 1000 \text{ gr}$ ¿Cuántos gramos tiene el bulto?

b. Si para abonar un árbol es necesario 120 gr, ¿Cuántos arboles puedo abonar con un bulto?

4. David, un árbol consume en diariamente 2 litros de agua. Completa la tabla

| Numero de arboles | Cantidad de agua (en litros) |
|-------------------|------------------------------|
| 1 | 2 |
| 2 | |
| 3 | |
| 6 | |
| 7 | |

a. ¿Cuánta agua consumen 3 árboles de café?

b. ¿Cuánta agua consumen 7 árboles de café?

5. Carlos por ser el hijo mayor de la familia te encomiando la tarea elaborar una bolsa para empacar el café que está listo para el consumo, debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Base cuadrada
- Caras laterales rectangulares
- La longitud del lado de la cara de base debe ser la mitad de la altura de la caja.

¿Dibuja la caja con sus respectivas medidas?



6. Realice un cuento relacionando el ciclo productivo de la planta del café

Anexo G. Registro fotográfico

