

## **Información Importante**

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

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, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca  
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**Propuesta de acciones pedagógicas para mejorar el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de 6° y 7° grado de la Fundación Hogares Claret, de Piedecuesta, Santander**

**Luisa Fernanda Massey Orozco**

**Karol Stefany Santamaría Duarte**



**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia**

**Facultad de Educación**

**Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas**

**Bucaramanga, 2018**

**Propuesta de acciones pedagógicas para mejorar el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de 6° y 7° grado de la Fundación Hogares Claret, de Piedecuesta, Santander**

**Luisa Fernanda Massey Orozco**

**Karol Stefany Santamaría Duarte**

**Trabajo de Grado para optar al título de Licenciada en Educación Básica con énfasis en Matemáticas**



**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia**

**Facultad de Educación**

**Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas**

**Bucaramanga, 2018**

## CONTENIDO

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Introducción                        | 9  |
| 1. Planteamiento del Problema       | 10 |
| 1.1 Formulación del problema        | 14 |
| 1.1.1 Sistematización del problema  | 14 |
| 1.2 Justificación                   | 15 |
| 1.3 Objetivos                       | 17 |
| 1.3.1 Objetivo General              | 17 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos         | 17 |
| 2. Marco de Referencia              | 18 |
| 2.1 Antecedentes Investigativos     | 18 |
| 2.2 Antecedentes Internacionales    | 18 |
| 2.3 Antecedentes Nacionales         | 19 |
| 3. Marco Teórico                    | 22 |
| 3.1 Aprendizaje significativo       | 22 |
| 3.2 Aprendizaje de las matemáticas  | 23 |
| 3.3 Dificultades en las matemáticas | 26 |
| 3.4 Estrategias de enseñanza        | 28 |
| 4. Marco Conceptual                 | 29 |

|   |    |
|---|----|
|   | 5  |
| 4. Bases Legales  | 33 |
| 4.1 Normas nacionales   | 33 |
| 5. Diseño Metodológico  | 39 |
| 5.1 Contextualización de la Investigación   | 40 |
| 5.2 Método  | 41 |
| 5.3 Población y Muestra   | 42 |
| 5.4 Aspectos Éticos   | 42 |
| 5.5 Proceso de recolección y registro de la información   | 43 |
| 5.5.1 Análisis documental   | 44 |
| 5.5.2 Observación no participante   | 46 |
| 5.5.3 Cuestionarios   | 47 |
| 5.5.4 Análisis de la información  | 52 |
| 6. Estrategias que se pueden aplicar en la enseñanza de las matemáticas para mejorar la competencia matemática de resolución de problemas, por parte de los estudiantes | 52 |
| 7. Discusión y hallazgos  | 55 |
| 8. Conclusiones   | 58 |
| 9. Recomendaciones  | 60 |
| Referencias   | 61 |
| Anexos  | 64 |
| Anexo 1. Formato del cuestionario   | 64 |

|   |    |
|---|----|
|   | 6  |
| Anexo 2. Competencia con mayor falencia, 2015       | 67 |
| Anexo 3. Formulario para la observación de la clase | 79 |

## Resumen

**Título:** Propuesta de acciones pedagógicas para mejorar el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de 6° y 7° grado de la Fundación Hogares Claret, de Piedecuesta, Santander

**Autor:** Luisa Fernanda Massey Orozco

Karol Stefany Santamaría Duarte

**Palabras clave:** Matemáticas, pedagogía, competencias, enseñanza, aprendizaje, resolución de problemas.

### Descripción

Proyecto de grado en el cual se realiza una propuesta de acciones pedagógicas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de 6° y 7° grado de una institución educativa en convenio con la Fundación Hogares Claret de Piedecuesta, Santander. El problema que da inicio al proyecto son los bajos desempeños de los estudiantes en casi todas las competencias matemáticas, especialmente en la resolución de problemas. Con este propósito se identifican las competencias en que se presentan más dificultades y las causas de esta situación.

Metodológicamente es un estudio de tipo etnográfico, con un enfoque cualitativo. Se emplearon instrumentos para identificar las fallas en cada una de las competencias y las posibles causas.

Los resultados reportan deficiencias más notorias en la competencia resolución de problemas, relacionadas con factores propios de la materia y carencias propias del estudiante, como deficiencias en pre saberes y dominios cognitivos necesarios para construir sobre ellos nuevos conocimientos.

## **Abstract**

**Title:** Proposal of pedagogical actions to improve the learning of mathematics of the 6th and 7th grade students of the Hogares Claret Foundation, of Piedecuesta, Santander

**Author:** Luisa Fernanda Massey Orozco

Karol Stefany Santamaría Duarte

**Keywords:** Mathematics, pedagogy, competences, teaching, learning, problem solving

### **Description**

Project of degree in which a proposal of pedagogical actions is made to improve the learning of the 6th and 7th grade students of an educational institution in agreement with the Hogares Claret de Piedecuesta Foundation, Santander. The problem that starts the project is the low performance of students in almost all math skills, especially in problem solving. For this purpose, the competencies in which the most difficulties are presented and the causes of this situation are identified.

Methodologically, it is a descriptive study, with a mixed approach where quantitative data are combined with the qualitative analysis. Instruments were used to identify failures in each of the competencies and possible causes.

The results report more evident deficiencies in the competition problem solving, related to factors of the subject and the student's own deficiencies, such as deficiencies in presbands and cognitive domains necessary to build new knowledge about them.



## Introducción

La matemática es un área que por su naturaleza abstracta exige el desarrollo de procesos cognitivos de pensamiento, a veces muy complejos; esto representa una seria dificultad para numerosos estudiantes, los cuales reprobaban la materia, pierden interés en ella y encuentran en esto un limitante para acceder a estudios con un más alto nivel de exigencia.

Dada esta situación problemática, se propone una investigación consistente en una propuesta de acciones pedagógicas para mejorar la competencia matemática de resolución de problemas, en estudiantes de 6° y 7° grado de la Fundación Hogares Claret, de Piedecuesta, Santander, la cual ofrece educación a jóvenes con problemas conductuales, mediante la cual se busca su resocialización e inserción en la sociedad.

Metodológicamente, la investigación parte de un diagnóstico en donde se identificaron deficiencias en las competencias: razonamiento matemático, resolución de problemas y comunicación matemática; en la cual se encontró que las mayores falencias de los estudiantes se presentaron en la competencia resolución de problemas.

A partir de esto se proponen estrategias pedagógicas a desarrollar en el aula para mejorar el desempeño de los estudiantes, en las cuales se hace énfasis en procesos de pensamiento de tipo cognitivo.

El presente documento se estructura en ocho (8) capítulos; el primer capítulo describe generalidades del proyecto: problema, objetivos y justificación; el segundo capítulo integra el marco de referencia (Estado del Arte, teórico, conceptual y marco legal); el tercer capítulo comprende los aspectos metodológicos de la investigación; en el cuarto capítulo, se desarrolla el

diagnóstico sobre deficiencias en las competencias matemáticas; el quinto capítulo, identifica las causas de las deficiencias; en el sexto capítulo se proponen estrategias pedagógicas a desarrollar en el aula; el séptimo capítulo comprende la discusión de resultados; finalmente en el capítulo ocho se describen las conclusiones y recomendaciones pertinentes del estudio.

## **1. Planteamiento del Problema**

La Fundación Hogares Claret de Piedecuesta, ofrece un programa de atención a menores y jóvenes infractores de la Ley penal que les permite afrontar responsablemente sus relaciones socio - familiares y ejercer sus derechos (Claret, s.f.), cuenta con políticas que permiten a los niños, jóvenes y adolescentes continuar o culminar su proceso educativo como una forma de prevenir la ocurrencia de nuevas infracciones, queriendo cumplir así lo dispuesto en los lineamientos de política para la atención educativa a poblaciones vulnerables propuesto dado por el (Ministerio de Educación Nacional. MEN)

Actualmente la fundación atiende a 187 jóvenes en su proceso escolar en la modalidad CLEI, según el decreto 3011 de 1997, Artículo 21, en el cual los ciclos lectivos especiales integrados se organizarán de tal manera que la formación y los logros alcanzados tengan las siguientes correspondencias con los ciclos lectivos regulares de la educación básica: 1. El primer ciclo, con los grados primero, segundo y tercero. 2. El segundo ciclo, con los grados cuarto y quinto. 3. El tercer ciclo, con los grados sexto y séptimo. 4. El cuarto ciclo, con los grados octavo y noveno.

Del total de jóvenes que se encuentran en su proceso educativo, el 10.16% está en los grados de básica primaria correspondiente al ciclo II, el 62.03% se encuentra en los grados de básica

secundaria correspondientes al ciclo III y IV y el 27.8% estudian en básica media correspondiente al ciclo V y VI, se imparten áreas académicas como Lengua castellana, lengua extranjera, Ciencias Sociales, ciencias naturales, religión, ética, educación física y matemáticas.

En relación al área de matemáticas, el (Ministerio de Educación Nacional, 2006, pág. 7), indica “que para ser matemáticamente competente un estudiante debe poder: Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, del mundo de las ciencias y del mundo de las matemáticas mismas”, es en el proceso de lograr esta meta, donde el estudiante no solo debe desarrollar con ayuda de la propuesta didáctica de su profesor competencias como el razonamiento, la argumentación y la modelación sino que a su vez debe aprender a manejar conceptos, teorías y algoritmos. Todos estos requerimientos origina la visión que se tiene en la matemática es un área compleja, agotadora, extensa y para algunos escabrosa e incomprensible.

Esta dificultad puede ser originada desde factores externos al proceso de enseñanza como la situación social, económica y cultural del contexto en donde creció y estuvo inmerso el estudiante y en el cual posiblemente no era la prioridad el estudio y más aún el aprendizaje de las matemáticas. La experiencia de vida en estos tipos de contextos y las relacionada con las conductas delictivas ha dejado en los estudiantes, consecuencias psicológicas y emocionales, como desinterés, ansiedad, preocupación por lo que viene a futuro y desconfianza hacia lo que el estudio les pueda proporcionar para enfrentarlo; por eso lo asumen como otra tarea más, sin despertar en ellos mayores expectativas por un futuro mejor

También, existen otras causas por las cuales el aprendizaje en el área de matemáticas no se puede estar suscitando, consideradas como internas al proceso de enseñanza y aprendizaje y que están relacionadas con el proceso cognitivo del estudiante, con la didáctica del profesor y con el ambiente de aprendizaje.

En la línea al proceso cognitivo desarrollado por el estudiante y registrado en los informes finales del año escolar se identifica que los estudiantes de los grados 6° y 7°, de la modalidad CLEI presentaron en el 2015 bajo desempeño académico en el área de matemáticas, los resultados del boletín final de calificaciones muestra que un 6,6% de los estudiantes se ubicaron en un nivel superior; el 26,6% en nivel alto; el 16,6% en nivel básico y aproximadamente el 50% de ellos se situaron en un nivel bajo. Estos resultados confirman que el proceso de enseñanza y aprendizaje tienen falencias las cuales deben ser identificadas y corregidas.

Por otra parte, las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas también pueden estar siendo originadas desde las estrategias de enseñanza utilizadas por el profesor, El (Ministerio de Educación Nacional, 2006, pág. 14) Enfatiza que “Los resultados en las pruebas nacionales e internacionales, los reclamos de las instituciones de educación superior, los resultados de las investigaciones de la comunidad académica, las motivaciones de las políticas educativas, confluyen para afirmar que es necesaria una transformación de las prácticas de enseñanza y aprendizaje que hoy prevalecen en la mayoría de las instituciones educativas”. Siendo la Fundación una entidad que tiene entre los objetivos primarios el de resguardar a infractores de la ley y como secundario promover la educación académica, los docentes nombrados para

orientar los proceso de formación no muestran una didáctica coherente con el área de matemáticas y con el contexto en donde se encuentran inmersos los estudiantes.

También, el (Ministerio de Educación Nacional, 2006) muestra que “Un ambiente de aprendizaje es un espacio estructurado en donde confluyen estudiantes y docentes que interactúan con la intención de que ocurran aprendizajes ofreciendo oportunidades para que los estudiantes construyan conceptos, desarrollen habilidades de pensamiento, valores y actitudes” y que es un elemento importante en el aprendizaje de las matemáticas. El objetivo de la Fundación y sus vivencias en su interior, hace que el contexto en donde se desarrolla el proceso de enseñanza no sea el más apropiado para que se genere en los estudiantes un aprendizaje significativo.

De seguir presentándose esta problemática, los estudiantes de los grados sexto y séptimo de modalidad CLEI de la Fundación Hogares Claret, tendrán dificultades para lograr el aprendizaje de las matemáticas y por consiguiente no alcanzaran los estándares de desempeño establecidos en el área y no serán promovidos al siguiente grado, opacando así, las posibilidades de culminar sus estudios y de construir un futuro mejor. Además, también se pueden obstaculizar el logro de uno de los objetivos que tiene la Fundación Hogares Claret, el cual garantiza la culminación de los estudios de los jóvenes para prevenir las infracciones de la ley.

## 1.1 Formulación del problema

Dado la anterior situación problemática, se propone un estudio orientado a dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Qué acciones pedagógicas se deben proponer para mejorar el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de 6º y 7º grado de la Fundación Hogares Claret, de Piedecuesta, Santander?

### 1.1.1 Sistematización del problema

Algunas preguntas que pretende resolver la investigación son las siguientes:

- ¿Cuáles son las dificultades que muestran los estudiantes de sexto y séptimo grado de la Fundación Hogares Claret en el área de matemáticas?
- ¿Cuáles son las causas de las falencias que tienen los estudiantes de los grados sexto y séptimo de la Fundación Hogares Claret en el aprendizaje de la matemática?
- ¿Qué estrategias se pueden establecer para mejorar el aprendizaje de las competencias matemáticas?
- ¿Qué prácticas pedagógicas se pueden proponer para mejorar el aprendizaje de las competencias de los estudiantes de sexto y séptimo grado de la Fundación Hogares Claret?

## 1.2 Justificación

Las matemáticas son un área fundamental para la formación de las personas, dado que fomenta el pensamiento abstracto, el desarrollo de procesos cognitivos y la capacidad para relacionar información y solucionar problemas, además de ser una de las áreas obligatorias en el plan de estudio de toda institución educativa la cual permite el avance en los grados escolares.

La actual investigación permite comprender mejor cómo se desarrolla el proceso de aprendizaje en el área de matemáticas para identificar con claridad las dificultades que presentan los estudiantes de sexto y séptimo grado, de una población vulnerable como lo son los estudiantes de la Fundación Hogares Claret, También, permite determinar las causas de estas falencias tanto a nivel interno como externo al proceso de enseñanza aprendizaje.

Esta indagación será útil para crear o fortalecer acciones pedagógicas que permitan a los estudiantes culminar sus estudios y al profesor establecer una didáctica pertinente para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas favoreciendo a personas que están recluidas y que deciden culminar sus estudios de primaria o bachillerato, pero no lo logran, ya sea porque sus intereses no se encuentran centrados solo en el estudio y en especial en el conocimiento del área de matemáticas o porque los temas que se trabajan son pocos llamativos y bastante complejos de comprender; llevándolos a no desarrollar las competencias que se proponen en esta asignatura y mostrar un desempeño académico no satisfactorio.

Desde el ámbito pedagógico la realización de esta propuesta tiene relevancia, (Colque, 2005, pág. 112) indica que “la mayor o menor preservación de un clima pedagógico aceptable en el aula depende de las actitudes, acciones y comportamientos particulares de los docentes” luego

mediante esta indagación se podrá evaluar si las acciones pedagógicas llevadas por los maestros tiene alguna repercusión en el aprendizaje del área. También, existe una ganancia a nivel de los procesos mentales que se pueden desarrollar desde el área, la motivación y apertura hacia su aprendizaje.

Por otra parte, la realización de este proyecto beneficia a la Fundación ya que es una oportunidad para identificar falencias que se estaban presentando en la enseñanza y aprendizaje no solo en el área de matemáticas sino inclusive en todo el proceso educativo de los jóvenes. Permite reconocer posibles acciones que se pueden implementar para mejorar las dificultades detectadas y así tener mayor garantía de éxito en su propuesta de prevención de reincidencia en la infracción de la ley.

Los obstáculos que se pudieran encontrar es en el hallazgo de estrategias metodológicas para jóvenes de las edades de la población y que de alguna manera pueden implicar el uso de las TIC o de otros recursos los cuales están restringidas para los estudiantes de la fundación Hogares Claret.



## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo General

Proponer acciones pedagógicas para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de 6° y 7° grado de la Fundación Hogares Claret de Piedecuesta, Santander.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar las dificultades que muestran los estudiantes de sexto y séptimo grado de la Fundación Hogares Claret en el área de matemáticas.
- Determinar las causas de las falencias que tienen los estudiantes de los grados sexto y séptimo de la Fundación Hogares Claret en el aprendizaje de la matemática.
- Identificar estrategias a nivel pedagógico que se puedan establecer para mejorar el aprendizaje de la competencia matemática en los estudiantes de sexto y séptimo grado de la Fundación Hogares Claret.
- Proponer elementos pedagógicos que permitan mejorar el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de sexto y séptimo grado de la Fundación Hogares Claret.

## **2. Marco de Referencia**

### **2.1 Antecedentes Investigativos**

La literatura científica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es abundante dado el interés por mejorar las prácticas pedagógicas, en ese orden de ideas a continuación se presentan algunas investigaciones internacionales y nacionales sobre la competencia de resolución de problemas y distintos modelos para solucionarlos desde una perspectiva constructivista y cognitiva.

### **2.2 Antecedentes Internacionales**

Algunos trabajos investigativos son los siguientes: “principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas”, trabajo presentado por (Santos, 1997), en el cual la resolución de problemas se inscribe dentro de un proceso cognitivo en el cual distintas áreas como la psicología, la antropología, y la inteligencia artificial hacen sus aportes, con lo cual la construcción del conocimiento matemático es algo holístico. En este orden de ideas, en este trabajo se revisan ideas de las ciencias cognitivas que han tenido influencia en la resolución de problemas; se presentan tendencias en cuanto al interés por implementar actividades asociadas a esta competencia y se discuten algunas experiencias.

Otro trabajo investigativo consultado se denomina “Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos”, trabajo desarrollado por (Juidías & Rodríguez, 2007, pág. 257), en el cual se revisa el concepto de resolución de problemas y distintos modelos de resolución de problemas matemáticos (RPM). Se hace un análisis sobre los diferentes factores que pueden influir en la resolución de problemas matemáticos, dividiéndolos

en factores que corresponden y son propios del problema matemático; factores relativos al estudiante que resuelve el problema y los factores asociados al contexto de aprendizaje se describen las dificultades que pueden tener los estudiantes al tratar de solucionar un problema matemático y se propone estrategias para solucionarlos.

El artículo se inicia repasando el concepto «resolución de problema» y los distintos modelos de Resolución de Problemas Matemáticos (RPM). A continuación se analizan los distintos factores que pueden intervenir en la RPM dividiéndolos en aquéllos que corresponden al problema matemático, los relativos al alumno o alumna que resuelve el problema y, finalmente, al contexto del aprendizaje de la RPM. Posteriormente, se describen las dificultades a las que puede enfrentarse el alumnado que resuelve un problema matemático.

### **2.3 Antecedentes Nacionales**

“Análisis de las Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de sexto grado del Colegio Santa María Goretti, relacionados con los profesores y la distribución de los contenidos”, estudio propuesto por (Ávila, 2002), en la Universidad Industrial de Santander.

En este estudio se considera que los programas educativos descuidan el aspecto de aplicación de los conceptos a situaciones de la vida real, y esto causa apatía o desmotiva a los estudiantes.

Se considera también que la asignación y ejecución individual de las tareas al igual que su revisión y corrección oportuna mantiene el interés del estudiante por la asignatura. Se encontró que una de las principales causas del bajo rendimiento en matemáticas son las deficiencias que traen los estudiantes de años anteriores.

En cuanto a la metodología de la enseñanza de la matemática se hace énfasis en que el profesor organice las actividades de aprendizaje, de modo que el estudiante se enfrente siempre con problemas apropiados para la etapa de desarrollo en que se encuentre.

En cuanto al desarrollo de las clases las opiniones de los profesores indican que la forma usual de realizar las clases es la tradicional, esto es, la explicación por el profesor de los conceptos, seguidos de ejercicios de aplicación, en la cual todos los alumnos deben seguir el ritmo que propone el profesor, siendo éste el protagonista de la clase y la participación del educando es escasa.

“Algunos Factores que inciden en el rendimiento académico en matemáticas en el grado 6° en la zona urbana de Pamplona”, estudio propuesto por (Prada, 2004), en este estudio se encontró que existen variables que inciden en el bajo desempeño de los estudiantes, una de ellas es la falta de recursos; las malas condiciones de la planta física, la falta de recursos como libros o guías que faciliten la implementación de actividades, y más aún la escasez de recursos tecnológicos y ayudas audiovisuales, por lo cual los docentes deben trabajar prácticamente sin recursos y recurrir a métodos tradicionales como copiar en el tablero para que los estudiantes transcriban en sus cuadernos.

Por otro lado, se reporta que la población de la institución es de escasos recursos y el nivel cultural familiar es bajo lo cual hace que los estudiantes no tengan mayores expectativas frente a su futuro y la necesidad de tener una buena preparación. En estas condiciones los estudiantes cuentan con lo que aprenden en las aulas, y no tienen un buen acompañamiento y/o asesoría por parte de sus padres.

En cuanto al perfil de docentes de la asignatura, es evidente que por lo general éstos son personas mayores, y sus métodos de enseñanza tradicionales, se muestran poco abiertos a cambios o innovaciones pedagógicas. Algunos de ellos se caracterizan por ser muy estrictos lo cual genera en los estudiantes cierta presión y temor frente al estudio de las matemáticas.

“Dificultad en la interpretación y solución de problemas matemáticos”, investigación desarrollada por (Infante, 2008), en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. En este estudio se reporta que una de las principales causas de las dificultades en los procesos de interpretación y solución de problemas matemáticos, radica básicamente en deficientes procesos de comprensión lectora. Los estudiantes fácilmente realizan ejercicios matemáticos teóricos, en forma mecánica, pero cuando éstos implican operaciones mayores de comprensión, de argumentación y de proposición empieza a evidenciarse la dificultad.

Por otro lado, algunos de los ejercicios planteados son poco significativos y no responden a un contexto real que motive a los estudiantes, por lo cual se pierde el interés por analizarlos y por resolverlos.

También se encontró que desde la asignatura de matemáticas al estudiante se le ha pedido analizar y resolver problemas matemáticos, pero desde la misma clase no se le han brindado estrategias o herramientas de interpretación que lo lleven a una comprensión de las situaciones, no se evidencian procesos de meta cognición.

“Dificultades en el aprendizaje y la enseñanza de la matemática en educación básica”, estudio desarrollado por (Granada, 2011), en este estudio se encontró que hay cierta apatía frente a las matemáticas por parte de los estudiantes, acompañada de temor frente a la asignatura. La gran

cantidad de ejercicios y de fórmulas que se les presentan a los estudiantes en sus talleres de trabajos de clase y evaluaciones generan ansiedad en ellos, quienes al ver tanta información se sienten un poco bloqueados por no saber por dónde empezar a resolver los ejercicios.

Se observa que falta profundizar más en el estudio de situaciones problemáticas que conlleven a los estudiantes a procesos de argumentación y de proposición, convirtiéndose el estudio de la matemática en un ejercicio más teórico y mecánico.

### **3. Marco Teórico**

En el presente marco teórico se proponen temas como aprendizaje significativo, como aquel que es relevante para el estudiante porque le permite construir un conocimiento autónomo; se describen las dificultades más frecuentes en el aprendizaje de las matemáticas y su relación con las competencias. Se definen las competencias razonamiento matemático, comunicación matemática y resolución de problemas.

#### **3.1 Aprendizaje significativo**

Para (Ausubel, 1980), el conocimiento previo es el principal factor, aislado, que influye en la adquisición de nuevos conocimientos. El aprendizaje significativo se caracteriza por la interacción entre el nuevo conocimiento y el previo (pre saberes). Es en esa interacción que el nuevo conocimiento adquiere significados y el conocimiento previo se modifica y/o adquiere nuevos significados. Pero tal interacción no es arbitraria, o sea, el nuevo conocimiento adquiere significados por la interacción con conocimientos previos específicamente relevantes. En otras palabras la interacción no es con cualquier conocimiento previo. En este sentido, en la enseñanza

es preciso identificar sobre cuales conocimientos previos el alumno se puede apoyar para aprender.

Para (Vergnaud, 1996), la construcción del conocimiento por el estudiante no es un proceso lineal, fácilmente identificable. Al contrario, es complejo y demorado, con avances y retrocesos, continuidades y rupturas. El conocimiento previo es determinante en el progresivo dominio de un campo conceptual, pero también puede, en algunos casos, ser un impedimento. Continuidades y rupturas no son, por lo tanto, excluyentes. El Álgebra, por ejemplo, se apoya en la Aritmética, pero aun así, para aprenderla es necesario superar la Aritmética.

### **3.2 Aprendizaje de las matemáticas**

La evaluación del proceso de aprendizaje en el área de matemáticas significa, Identificar y comprender el estado de desarrollo de las competencias matemáticas que demuestran los estudiantes en sus diferentes desempeños. La evaluación es útil para reconocer lo que los estudiantes ya saben, lo que van aprendiendo en interacción con lo que ya saben y lo que finalmente logran aprender. (Ministerio de educación , 2014, pág. 11)

Desde este concepto el estudiante ha aprendido matemáticas si desarrolla las competencias matemáticas; el razonamiento, la resolución y planteamiento de problemas, la comunicación, la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de algoritmos. Además, desde el (Ministerio de Educación Nacional. MEN) Se propone las situaciones problemas como un vía para trabajar las competencias descritas anteriormente, estas orientaciones son importantes para el trabajo de esta investigación.

A continuación se muestra las competencias matemáticas dadas por el (Ministerio de Educación Nacional. MEN) Y trabajadas en la resolución de problemas.

- Comparación y ejercitación de algoritmos, se refiere al conocimiento de procedimientos matemáticos (como algoritmos, métodos, técnicas, estrategias y construcciones), cómo y cuándo usarlos apropiadamente y a la flexibilidad para adaptarlos a diferentes tareas propuestas.
- Modelación: entendida ésta como la forma de describir la interrelación entre el mundo real y las matemáticas, se constituye en un elemento básico para resolver problemas de la realidad, construyendo modelos matemáticos que reflejen fielmente las condiciones propuestas, y para hacer predicciones de una situación original.
- Comunicación: implica reconocer el lenguaje propio de las matemáticas, usar las nociones y procesos matemáticos en la comunicación, reconocer sus significados, expresar, interpretar y evaluar ideas matemáticas, construir, interpretar y ligar representaciones, producir y presentar argumentos.
- Razonamiento: usualmente se entiende como la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión. Para este caso particular, incluye prácticas como justificar estrategias y procedimientos, formular hipótesis, hacer conjeturas, encontrar contraejemplos, argumentar y exponer ideas.
- Resolución y planteamiento de problemas: todos los aspectos anteriores se manifiestan en la habilidad de los estudiantes para llevar a cabo esta tarea. Está relacionado con la capacidad para identificar aspectos relevantes en una situación para plantear o resolver problemas no rutinarios; es decir, problemas en los cuales es necesario inventarse una nueva forma de enfrentarse a ellos.



Un modelo para la resolución de problemas lo plantea (Polya, 1945), en el cual se consideran cuatro (4) fases:

- 1) Comprensión del problema
- 2) Planificación
- 3) Ejecución del plan
- 4) Supervisión

La primera fase corresponde a la comprensión del problema, lo cual implica la identificación y definición del problema. La identificación es el reconocimiento de que existe un problema que hay que resolver; la definición del problema consiste en la decodificación de símbolos escritos y la conversión del enunciado matemático en una representación mental.

La segunda fase, consiste en la planificación de la solución, es decir diseñar un esquema de actuación a seguir, examinar alternativas para dar solución al problema y elegir aquellas que se llevan a cabo.

La tercera fase consiste en la ejecución del plan previamente diseñado: formulación de datos, ejecución de cálculos matemáticos, formulación de resultados.

La cuarta fase hace referencia a la verificación, es decir la evaluación de las acciones realizadas, la revisión y constatación de los resultados y respuestas.

Complementado la teoría de (Polya, 1945) en la resolución de problemas, (Schoenfeld, 2006) indica que se debe tener presente aspectos como:

- Recursos cognitivos: traducido como los conocimientos previos con que cuenta los estudiantes para enfrentar la tarea de resolver problemas.
- Heurísticas, contrario a Polya, éste autor indica que cada problema necesita formas de solución particulares y que podrían complementar a las que propone Polya.
- Control, identificar los recursos disponibles y la capacidad que posee para usarlos.
- Sistema de creencias: las percepciones que tiene el estudiante sobre la matemáticas,

Adicional a lo anterior, los Lineamientos curriculares establecen como conocimientos básicos: Pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistemas de datos, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

### **3.3 Dificultades en las matemáticas**

Las dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se pueden plantear desde tres desde tres perspectivas: las provocadas por la propia naturaleza de la matemática, las producidas por las circunstancias o contextos en donde se ha desarrollado el aprendizaje de las matemáticas, tales como los profesores y su metodología, y aquellas causadas por problemas del estudiante en sí, pudiendo estar generadas por motivos de diversa naturaleza.

Dentro de las dificultades generadas por la propia naturaleza de la matemática se pueden señalar, entre otras, la complejidad de los conceptos, la estructura jerárquica de los conocimientos matemáticos, el carácter lógico y el lenguaje matemático. Aquellas que se

relacionan con la organización se pueden mencionar la enseñanza inadecuada y las dificultades procedentes del mismo alumno, como creencias y aptitudes sobre las matemáticas y las relacionadas con los procesos de desarrollo cognitivo.

Una investigación realizada por el diario (Andrea Linares Gomez, 2013), consultó a cinco expertos de primer nivel para identificar las razones del bajo desempeño en matemáticas de los estudiantes colombianos y las mejores estrategias para entenderlas y, sobre todo, aplicarlas en situaciones reales:

La formación y actitud de los maestros, utilización de métodos pedagógicos inapropiados, se dicta como un área independiente, poca comprensión lectora, la cultura del atajo, la promoción automática, el mito de que son difíciles, carencia de hábitos de estudio, influencia familiar y los absurdos del sistema educativo.

Entre otras dificultades de aprendizaje se encuentran, los procesos psicolingüísticos los cuales son esenciales para el aprendizaje son aquellos referidos a la decodificación, asociación y codificación, o en otras palabras a la recepción, integración y expresión de la información.

Asimismo, los docentes y padres de familia usualmente desconocen las diferencias individuales de sus estudiantes e hijos, en casi todas las dimensiones de su personalidad, inteligencia, habilidades, defectos, de su socialización y del ritmo de aprendizaje.

Además de las diferencias individuales, se encuentra la existencia de otros factores que interactúan entre sí y que pueden incidir directamente en el proceso de aprendizaje, que limitan el desarrollo del ser humano, y pueden generar desmotivación.

Hay que tener en cuenta además que la edad adolescente se producen una serie de cambios inesperados en el joven, y crean en él cierta confusión, desplazando muchas veces el interés que

hasta ahora mantenía en el estudio, por actividades no académicas, que conllevan a que baje su rendimiento escolar. Entender estas dificultades permiten interpretar las dificultades que están presentando los estudiantes de los grados sexto y séptimo grado de la Fundación.

### **3.4 Estrategias de enseñanza**

En relación a las estrategias de enseñanza, Se conciben como los procedimientos utilizados por el docente para promover aprendizajes significativos, implican actividades conscientes y orientadas a un fin. Su aplicación es controlada, implica uso selectivo de los propios recursos y capacidades disponibles, las estrategias están constituidas de otros elementos más simples que son las técnicas de aprendizaje, destrezas o habilidades; y se debe tener la interrelación teórica práctica en su implementación en el aula. (Servicio Nacional de Aprendizaje, 2003, pág. 8)

Las estrategias según (Servicio Nacional de Aprendizaje, 2003, pág. 12) se pueden dar en torno al docente o al estudiante, las estrategias en torno al educando son denominadas activas y se fundamentan en el autoaprendizaje, desarrollo del pensamiento y razonamiento crítico y se subdividen en estrategias que centran su trabajo alrededor de problemas y experiencias y en estrategias donde se implementa el dialogo y la discusión. La taxonomía establecida para esta clase de estrategias está ubicada al método de problemas, juego de roles, método de situaciones o casos, el de indagación, la tutoría, la enseñanza por descubrimiento y el método de proyectos.

El docente se convierte con su conocimiento científico y pedagógico en un mediador en el proceso de enseñanza aprendizaje cuidando que sus intervenciones sean en un tiempo

determinado y preparado con el fin de darle la oportunidad al estudiante que él se convierta en el autor de su propio aprendizaje.

Esta temática y este enfoque de enseñanza se relaciona con la investigación debido a que la educación implementada en el SENA, (Servicio Nacional de Aprendizaje, 2003), se orienta a estudiantes con edades similares a las de los jóvenes del grado sexto y séptimo de la Fundación y que de alguna manera son también población vulnerable.

#### **4. Marco Conceptual**

Es de gran importancia resaltar los conceptos generales a partir de los cuales sustentamos el análisis textual, desarrollando las ideas con argumentos teóricos centrales de la investigación. A continuación se dan a conocer las definiciones de los conceptos utilizados durante el proceso de la investigación.

**EDUCACIÓN.** Se define como el proceso multidireccional mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar, está presente en todas las acciones, sentimientos y actitudes. A través de ella, las nuevas generaciones asimilan y aprenden los conocimientos, normas de conducta, modos de ser y formas de ver el mundo de generaciones anteriores, creando además otros nuevos.

**PEDAGOGÍA.** Es un conjunto de saberes que buscan tener impacto en el proceso educativo, en cualquiera de las dimensiones que este tenga, así como en la comprensión y organización de la cultura y la construcción del sujeto.

**DIDACTICA:** (DÁmore, 2006) describe dos formas para comprender la didáctica entre las cuales se encuentra, la didáctica A, la cual hace referencia a la transposición pensada y organizada que desarrolla el profesor en sus clase para transmitir el saber.

**ESTÁNDARES DE MATEMÁTICAS.** Los estándares se definen como criterios claros y públicos que permiten conocer cuál es la enseñanza que deben recibir los estudiantes. Son el punto de referencia de lo que un estudiante puede estar en capacidad de saber y saber hacer, en determinada área y en determinado nivel.

**COMPETENCIAS.** Las competencias son comportamientos individuales definidos e identificados que llevan al educando a un desempeño exitoso, y fundamentalmente superior en un contexto específico, donde se ponen a prueba habilidades mediante ciertas problemáticas (contextos modelados) dirigidas a evaluar la comprensión y la capacidad de aplicación de los conceptos.

**COMPETENCIAS MATEMÁTICAS.** Para el caso particular de las matemáticas, ser competente está relacionado con ser capaz de realizar tareas matemáticas, además de comprender y argumentar por qué pueden ser utilizadas algunas nociones y procesos para resolverlas. Esto es, utilizar el saber matemático para resolver problemas, adaptarlo a situaciones nuevas, establecer relaciones o aprender nuevos conceptos matemáticos. Así, la competencia matemática se vincula al desarrollo de diferentes aspectos, presentes en toda la actividad matemática de manera integrada:

**COMPRENSIÓN CONCEPTUAL DE LAS NOCIONES, PROPIEDADES Y RELACIONES MATEMÁTICAS.** Se relaciona con el conocimiento del significado, funcionamiento y la razón de ser de conceptos o procesos matemáticos y de las relaciones entre éstos. En los Lineamientos curriculares se establecen como conocimientos básicos: Pensamiento numérico y sistemas

numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistemas de datos, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

**FORMULACIÓN, COMPARACIÓN Y EJERCITACIÓN DE PROCEDIMIENTOS.** Se refiere al conocimiento de procedimientos matemáticos (como algoritmos, métodos, técnicas, estrategias y construcciones), cómo y cuándo usarlos apropiadamente y a la flexibilidad para adaptarlos a diferentes tareas propuestas.

**MODELACIÓN:** entendida ésta como la forma de describir la interrelación entre el mundo real y las matemáticas, se constituye en un elemento básico para resolver problemas de la realidad, construyendo modelos matemáticos que reflejen fielmente las condiciones propuestas, y para hacer predicciones de una situación original.

**COMUNICACIÓN:** implica reconocer el lenguaje propio de las matemáticas, usar las nociones y procesos matemáticos en la comunicación, reconocer sus significados, expresar, interpretar y evaluar ideas matemáticas, construir, interpretar y ligar representaciones, producir y presentar argumentos.

**RAZONAMIENTO:** usualmente se entiende como la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión. Para este caso particular, incluye prácticas como justificar estrategias y procedimientos, formular hipótesis, hacer conjeturas, encontrar contraejemplos, argumentar y exponer ideas.

**FORMULACIÓN, TRATAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:** todos los aspectos anteriores se manifiestan en la habilidad de los estudiantes para éste. Está relacionado con la capacidad para identificar aspectos relevantes en una situación para plantear o resolver

problemas no rutinarios; es decir, problemas en los cuales es necesario inventarse una nueva forma de enfrentarse a ellos.

**DIDÁCTICA.** Hay estudios que muestran ciertos fracasos de los docentes a la hora de enseñar un concepto y no puede ser achacado solo a los contenidos sino que, en general, también las formas que se utilizan para enseñar inciden en no conseguir los objetivos. Por eso conviene revisarlas. Hay que plantearse la búsqueda de nuevos modelos para la gestión de la hora de clase. Si modificamos los contenidos pero mantenemos los métodos, el resultado, posiblemente, será que todo sigue igual.

**DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.** Es una forma de presentar otras facetas de las matemáticas. A través de actividades de este tipo se ofrece al alumnado la posibilidad de acercarse a las matemáticas de una forma más lúdica y de aprenderlas a través de proyectos, juegos, torneos, etc. Además permite desarrollar capacidades que son útiles para construir el razonamiento matemático.

**PENSAMIENTO CREATIVO:** involucra percepción visual, auditiva y espacial; conceptos matemáticos y geométricos, comunicativa a través de historias y cuentos adaptados, el trabajo participativo y la lateralidad. Lo anterior de vital importancia en el desarrollo cognitivo del estudiante y lo fortalece para solucionar problemas, no solo en matemáticas sino en la vida misma que debe ser la verdadera evaluación de lo aprendido.

**RAZONAMIENTO LÓGICO:** El razonamiento es la forma del pensamiento mediante la cual, partiendo de uno o varios juicios verdaderos, denominados premisas, se llega a una conclusión conforme a ciertas reglas de inferencia.

**PENSAMIENTO:** Es una actividad fundamental del cerebro que implica la manipulación de imágenes ejecutivas (motoras), incógnitas (preceptuales), y simbólicas (lingüísticas). Es una



habilidad que puede ser ejercitada. El pensamiento es una forma de conducta compleja y cognoscitiva que solo aparece en una etapa relativamente avanzada de desarrollo.

**DESARROLLO DE PENSAMIENTO:** significa activar los procesos mentales generales y específicos en el interior del cerebro humano, para evidenciar las capacidades fundamentales, las capacidades de área y las específicas, haciendo uso de estrategias, métodos y técnicas durante el proceso enseñanza aprendizaje, con el propósito de lograr aprendizajes significativos, funcionales, productivos y de calidad.

#### **4. Bases Legales**

Define las normas internacionales y nacionales dentro de lo cual se inscribe el proyecto; en este caso las normas hacen referencia a la educación, fines, principios y estrategias y particularmente al tema de la educación matemática.

##### **4.1 Normas nacionales**

La (Colombia, 1991) continuación se describe los artículos que fundamentan la propuesta.

Artículo 7. El Estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación colombiana

Artículo 27. El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra

Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica.

La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos. Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo. La Nación y las entidades territoriales participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley.

Artículo 70. El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional. La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. El Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación.

Artículo 71. La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades.

Ley General de educación 115. El artículo 22, de la ley general de educación, ítems c, donde se habla del desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos, de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana. El artículo 5, dentro de los fines de la educación enuncia el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

Artículo 2°. Servicio educativo. El servicio educativo comprende el conjunto de normas jurídicas, los programas curriculares, la educación por niveles y grados, la educación no formal, la educación informal, los establecimientos educativos, las instituciones sociales (estatales o privadas) con funciones educativas, culturales y recreativas, los recursos humanos, tecnológicos, metodológicos, materiales, administrativos y financieros, articulados en procesos y estructuras para alcanzar los objetivos de la educación.

Artículo 3°. Prestación del servicio educativo. El servicio educativo será prestado en las instituciones educativas del Estado. Igualmente los particulares podrán fundar establecimientos educativos en las condiciones que para su creación y gestión establezcan las normas pertinentes y la reglamentación del Gobierno Nacional. De la misma manera el servicio educativo podrá prestarse en instituciones educativas de carácter comunitario, solidario, cooperativo o sin ánimo de lucro.

Decreto 1290 de 2009. Por lo cual se dictan normas en materia de currículo, evaluación y promoción de los educandos y evaluación institucional para el mejoramiento de la calidad de la educación, definiendo un plan de estudios, teniendo entre las funciones de inspección y vigilancia la de fijar los criterios para evaluar el rendimiento escolar de los educandos, la autonomía escolar y de la especificidad de definir, diseñar y establecer instrumentos y mecanismos.

Plan de Estudios. El plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas que forman parte del currículo de los establecimientos educativos. El plan de estudios debe contener al menos los siguientes aspectos:

La intención e identificación de los contenidos, temas y problemas de cada área, señalando las correspondientes actividades pedagógicas;

El diseño general de planes especiales de apoyo para estudiantes con dificultades en su proceso de aprendizaje;

La metodología aplicable a cada una de las áreas, señalando el uso del material didáctico, textos escolares, laboratorios, ayudas audiovisuales, informática educativa o cualquier otro medio que oriente o soporte la acción pedagógica;

Decreto 1860 de Agosto 3 de 1994. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales.

Artículo 1. Las normas reglamentarias contenidas en este Decreto se aplican al servicio público de educación formal que presten los establecimientos educativos del Estado, los privados, los de carácter comunitario, solidario, cooperativo o sin ánimo de lucro. Su interpretación debe favorecer la calidad, continuidad y universalidad del servicio público de la educación, así como el mejor desarrollo del proceso de formación de los educandos. La interpretación de estas normas deberá además tener en cuenta que el educando es el centro del proceso educativo y que el objeto del servicio es lograr el cumplimiento de los fines de la educación, definidos en la Ley 115 de 1994.

Las disposiciones del presente Decreto constituyen lineamientos generales para el Ministerio de Educación Nacional y las entidades territoriales, con el objeto de orientar el ejercicio de las respectivas competencias, y para los establecimientos educativos en el ejercicio de la autonomía escolar.

Artículo 10. Organización del servicio especial de educación laboral. Las personas que hayan culminado los estudios de educación básica obligatoria podrán optar por continuar el proceso educativo, utilizando el servicio especial de educación laboral establecido por el artículo 26 de la Ley 115 de 1994, en los establecimientos educativos o instituciones de capacitación laboral

autorizados para ello. Este servicio comprende programas de estudios organizados por períodos semestrales que incluyen disciplinas y actividades pedagógicas para la formación en ocupaciones y complementos necesarios para la formación integral, según lo defina el correspondiente, proyecto educativo institucional, teniendo en cuenta las orientaciones del Ministerio de Educación Nacional y los resultados de los estudios sobre mercado laboral regional y local.

Resolución 2343 de 1996. Por la cual se adopta un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público educativo. En los siguientes artículos se específicos como se interpretan los lineamientos, indicadores y como el proyecto educativo institucional debe seguir lo dispuesto en la resolución 2343 de 1996.

Artículo 2. Para la interpretación y uso de los lineamientos generales de los procesos curriculares y de los indicadores de logros curriculares que se establecen en esta resolución, debe tenerse en cuenta que su formulación constituye un instrumento para orientar la puesta en práctica de los cambios curriculares. Su formulación sirve igualmente para brindar apoyo permanente y fortalecer e incrementar la autonomía constitucional.

Artículo 8. Los indicadores formulados para todos los grados de la educación formal, en el quehacer pedagógico, los educadores, estudiantes y padres de familia, captan e interpretan permanentemente otros indicios y evidencia de las formas cómo evolucionan los procesos de desarrollo humano impulsados por la educación, suministrando una información que puede contribuir a entender como el currículo está afectando al estudiante. La interpretación y la inferencia llevan a profundizar en la razón de ser los procesos pedagógicos, a trascender actividades concretas. Alrededor de esto gira la esencia del cambio de enfoque en las prácticas

pedagógicas y evaluativos. Los desempeños, trabajos, exámenes y otras expresiones de las actividades pedagógicas realizados con los estudiantes.

Proyecto Educativo Institucional – PEI. Es un instrumento de gestión que presenta una propuesta singular para dirigir y orientar en forma coherente, ordenada y dinámica los procesos pedagógicos, institucionales y administrativos de la institución educativa.

Es un proceso que se construye entre los distintos actores y entre éstos con el contexto escolar, con miras a la consecución de logros y resultados educativos, que requieren inicialmente de una identificación colectiva articulada siempre a la política educativa del país.

Los actores son personas que desempeñan determinados roles. El PEI es ante todo un proyecto social, y es por eso que el espacio donde se desarrolla la acción está marcado por las relaciones, intereses y participación de los grupos o actores involucrados.

Dentro de la Escuela, los distintos actores tienen autonomía, y hay una articulación entre el compromiso individual y el grupal. El poder está repartido, y si cada uno hace bien lo que tiene que hacer, la institución se beneficia. Cada uno realiza sus funciones sin que sea necesario a cada paso una instancia de consulta hacia todos los roles de mando de la escala jerárquica.

## **5. Diseño Metodológico**

Contextualización de la investigación y la constitución política de Colombia les reconoce el derecho a la educación, estas disposiciones son cumplidas por la fundación Hogares Claret, la cual ofrece proceso de aprendizaje.

## 5.1 Contextualización de la Investigación

La investigación se realizó en la Fundación Hogares Claret de carácter oficial ubicada en el municipio de Piedecuesta, departamento de Santander, con más de 50 años de trayectoria en la atención a jóvenes infractores de la ley, (Ministerio de educación Nacional, 2005, pág. 35) se caracteriza como “jóvenes en conflicto con la ley penal a los adolescentes de ambos sexos mayores de 12 años y menores de 18 que han sido autores o partícipes de una infracción a la ley penal y puestos a disposición de la autoridad competente” y la constitución política de Colombia, les establece el derecho a la educación. Estas disposiciones son atendidas por la Fundación Hogares Claret, la cual ofrecen la oportunidad a los jóvenes a iniciar o continuar sus estudios y fortalecer su formación integral.

La población de la fundación cuenta con 187 jóvenes, que se educan mediante la modalidad CLEI. Según el Decreto 301 de 1997 en su artículo 21, los ciclos lectivos especiales integrales (CLEI), tienen correspondencia con los ciclos lectivos regulares de la educación básica, y se busca con ellos ayudar al proceso de resocialización del menor al mismo tiempo que se le reconoce su equivalencia con los ciclos de estudios lectivos regulares en nuestro país.

La fundación no cuenta con aulas de clases, los adolescentes y jóvenes reciben su escolaridad en espacios abiertos que se encuentran en cada unidad y que han sido destinados para este fin, por otro lado estos espacios están dotados de tableros, sillas y mesas; y el colegio facilita guías y útiles escolares para que los jóvenes desarrollen el proceso de aprendizaje.



## 5.2 Método

El enfoque de la actual investigación es cualitativo, el cual se caracterizan por hacer énfasis en lo subjetivo, en el lenguaje y la cultura como medios de expresión, identidad y autoafirmación en un contexto cultural dado, influyente en el individuo y los grupos humanos. (Hernández F. y., 2002), este tipo de investigación permitió a las investigadoras hacer una inmersión no participante al contexto de la población lo que permite describir y comprender el problema en todas sus dimensiones, teniendo en cuenta la observación, análisis e interpretación de los datos obtenidos en las diversas técnicas utilizadas, y así responder al alcance de los objetivos.

La actual investigación cualitativa es de tipo etnográfico. Según Maturana (2015) “los estudios etnográficos contribuyen en gran medida a interpretar y conocer las identidades, costumbres y tradiciones de comunidades humanas, situación en la que se circunscribe la institución educativa como ámbito sociocultural concreto” (p.2).

La investigación es de tipo etnográfico ya que nos permite explorar los comportamientos, aptitudes de los estudiantes y observar las falencias en la práctica socio-educativa; esta etnografía nos da la posibilidad de descubrir detalles de la vida cotidiana dentro del aula de clase. En el campo de la investigación consideramos la etnografía como la técnica que nos permite describir el estudiante, lo cual nos deriva interpretaciones y explicaciones; se considera que la etnografía es un tipo de investigación cualitativa ya que nos preocupan más las interpretaciones subjetivas que los porcentajes numéricos. Lo que permitió indagar en el aula de clase, el problema, las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, sus causas y poder encontrar acciones pedagógicas que permitan ser superadas y así mejorar el proceso educativo.

### **5.3 Población y Muestra**

La población está constituida por 187 jóvenes y adolescentes aproximadamente, quienes están vinculados a una institución educativa en convenio con la Fundación Hogares Claret en su proceso escolar en la modalidad CLEI, según el decreto 3011 de 1997, art 21; por lo general son jóvenes infractores, con edades entre los 14 y 17 años, pertenecientes a los estratos 1 y 2 en su mayoría.

Como muestra se tomaron 34 estudiantes de los grados sexto y séptimo de la institución, quienes son estudiantes que presentan falencias en el área de matemáticas, ya que son jóvenes que no han estado vinculados al sistema educativo por más de dos o tres años, muestran desinterés por el estudio y generalmente no recibieron apoyo de la familia cuando se encontraban a su cargo.

### **5.4 Aspectos Éticos**

La investigación se realizó con la observancia del código ético, para lo cual se formalizó el consentimiento informado de los participantes, se garantizó el derecho a la privacidad y confidencialidad de los datos, empleando códigos de identificación para reservar su identidad.

Se dialogó con los jóvenes de estos grados donde se le informa que se realizara una investigación ya que están presentando falencias en el área de matemáticas, se les da a conocer sus boletines donde observan que la mayoría de jóvenes no aprueban el área de matemáticas, los jóvenes en su mayoría son conscientes de estas falencias y se muestran receptivos para colaborar,

por otro lado se les informa que al finalizar la investigación se le brindara al docente estrategias que se pueden aplicar en la enseñanza de las matemáticas para mejorar las falencias por parte de los estudiantes.

### **5.5 Proceso de recolección y registro de la información**

En primera instancia observamos que varios jóvenes presentan falencias en el área de matemáticas, por tal motivo inicia la recolección de información con la socialización de la propuesta educativa, a directivos, docentes y estudiantes.

Posteriormente se dio inicio al trabajo de campo, se construyó un formulario para la observación de las clases, donde el contenido permite identificar las características de la clase del profesor y el comportamiento de los estudiantes a la propuesta didáctica. La observación se realizara en tres momentos, inicio, experiencia y cierre de la clase. Por otro lado se tabulo los boletines donde nos arrojó la competencia con mayor dificultad, información importante que se logró recolectar para continuar con la investigación, con esta información se realizó una tabla con las dificultades y causas en la resolución de problemas, con 5 categorías para analizar y construir el cuestionario; este instrumento fue aplicado a los jóvenes donde nos permitió determinar las causas de las dificultades en la resolución de situaciones problema en matemática.

Posterior a esto se describirán posibles estrategias pedagógicas para trabajar con los jóvenes y poder cumplir con la misión de la Fundación Hogares Claret.

### 5.5.1 Análisis documental

Se realizó un análisis documental de publicaciones institucionales como el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y los boletines de calificaciones de los estudiantes. Según (Tamayo, 1994, pág. 23), un análisis documental consiste en una revisión de documentos para extraer información sobre un tema de investigación, con el ánimo de profundizar en el estado del arte y de conocimiento en general.

Se consideró revisar los boletines finales del periodo académico de los 34 estudiantes para resaltar que el área de Matemáticas es la asignatura que la mayoría de los estudiantes no logra aprobarla; por esta razón la revisión documental en este proyecto sirve para indagar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas; consideramos realizar una matriz para identificar cual es la competencia con mayor dificultad y garantizar que las propuestas pedagógicas se centren en mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

Esta matriz contiene datos como: códigos de identificación para reservar la identidad de cada joven, los indicadores de logro que se plantearon para alcanzar las competencias matemáticas, resultados de los desempeños académicos, los cuales arrojaron si aprobó o no aprobó dicha competencia matemática. Anexo 2.

Cuadro 1. Categorías y unidades de análisis para el análisis documental

| Código<br>Estudiante | Categoría:<br>Competencia<br>matemática | Unidades de análisis:<br>Indicador de logro (estándar<br>de desempeño) | Aprobó |    |
|----------------------|---|--|--------|----|
|                      |   |  | SI     | No |
|                      | Comunicación                            |  |        |    |

|  |                                |  |  |  |
|--|--------------------------------|--|--|--|
|  | <b>Resolución de problemas</b> |  |  |  |
|  | <b>Razonamiento</b>            |  |  |  |

En el análisis que se hizo en los boletines de los 34 estudiantes, se estableció las competencias como las categorías de análisis. La evaluación del conjunto de los indicadores que distingue cada una de ellas permite la aprobación o no del área de matemáticas.

Al analizar los boletines del tercer periodo académico en los jóvenes de ciclo III correspondientes a los grados 6° y 7° de básica secundaria en el área de matemáticas nos indica que la competencia con mayor dificultad es la de resolución de problemas según la matriz realizada como se puede observar en el anexo 2.

*Tabla 1. Resultados en competencias matemáticas, de acuerdo a boletines de calificaciones*

Estudiantes: 34

| <b>Competencia</b>      | <b>Aprobó<br/>SÍ</b> | <b>Logro<br/>NO</b> |
|-------------------------|----------------------|---------------------|
| Resolución de problemas | 6                    | 28                  |
| Razonamiento matemático | 20                   | 14                  |
| Comunicación matemática | 25                   | 9                   |

Fuente: Boletines estudiantes

De acuerdo con los resultados de la tabla 1, se puede observar que la competencia que presenta mayor dificultad en los estudiantes es la de resolución de problemas, ya que esta nos muestra que de los 34 estudiantes solo 6 logran aprobarla, dejando la mayor parte de la población con el área reprobada.

### 5.5.2 Observación no participante

Según (Méndez, 2001, pág. 58). “la observación no participante, es aquella en que el investigador observa y registra en un trabajo de campo la cotidianidad de las personas, hechos y situaciones, sin intervenir, ni modificar dichas condiciones”.

En este caso, la observación no participante, sirve para registrar objetivamente lo que sucede en el aula de clase de matemáticas, con las actividades y así explicar desde otra perspectiva los resultados obtenidos por los estudiantes. Se utilizó un formato en donde se registra lo observado en tres momentos de organización de la clase, inicio, experiencia y cierre; las estrategias metodológicas, la participación de los estudiantes, entre otros aspectos son los aspectos que se tuvieron en cuenta para la observación. Se propone un formato de observación para la recolección de datos.

En los días estipulados por los docentes para ingresar a observar las clases de matemáticas se pudo percibir varios comportamientos y actitudes de los estudiantes entre ellos están la desmotivación por no querer continuar con sus estudios y solo esperar que pase el tiempo para cumplirlo, la apatía por el área de matemáticas. La metodología del docente es tradicional su clase va desde la explicación tradicional del tema y con la realización de los ejercicios, por parte de los estudiantes, propuestos en el cuaderno de trabajo o guía entregada. Los recursos utilizados son el tablero, guías las cuales contienen ejercicios de aplicación de algoritmos y problemas matemáticos extraídos de libros y algunos descontextualizados. Los estudiantes utilizan los cuadernos de trabajo para mostrar su desarrollo y se los entregan a su profesor, la evaluación se realiza al finalizar el periodo académico con todos los temas vistos.

Según el análisis de las investigadoras se puede concluir que faltan diferentes estrategias metodológicas para llegarle a cada uno de los estudiantes y poder desarrollar una clase con mayor motivación y no una clase tradicional, también es importante tener en cuenta el trabajo desarrollado en clase y es esencial darle puntos positivos a las actitudes y comportamientos de los estudiantes.

También se pudo observar que en el desarrollo de los ejercicios que los estudiantes realizan en el área de matemáticas, se presentan falencias en el planteamiento del ejercicio y la formulación del problema. En las diferentes exposiciones del problema, si se les plantea el ejercicio para que ellos realicen la formula no saben interpretarlo ya que no manejan los signos matemáticos que se deben entender para el ejercicio y si se le realiza la formula no saben cómo iniciar la solución, todas estas falencias que se presentan en el desarrollo de las actividades del área de matemáticas nos permiten ver que los estudiantes no se detienen analizar ni a interpretar los ejercicios que se les proponen, así también podemos decir que los estudiantes no tienen buenas bases matemáticas o pre saberes que les permitan enfrentar los diferentes problemas que se proponen.

### **5.5.3 Cuestionarios**

Según (Méndez, 2001), un cuestionario es un instrumento a través del cual se recolecta información, está compuesto por ítems o preguntas, que puede ser respondidas de forma cerrada (se escoge una opción dentro de un abanico de opciones), o abierta.

Este instrumento tuvo como objetivo determinar las deficiencias en la resolución de problemas matemáticos, siendo la vía para identificar el desempeño de las demás competencias matemáticas y a su vez se pretende analizar las estrategias que utilizan los estudiantes en la solución de situaciones matemáticas.

Cuadro 2. Categorías de análisis para el cuestionario

| OBJETIVO   | CATEGORIAS         | Aspectos a tener presente en la solución de problemas   |
|--|--------------------|---|
| Dificultades y Causas en la resolución de problemas. | Comprensión        | Palabras nuevas.<br>Extensión del texto.<br>Relación variable y expresiones enunciado.<br>Meta.<br>Modelos existentes.  |
|  | Planificación      | Ensayo y Error.<br>Resolver un problema más simple.<br>Hacer una figura o gráfica.<br>Resolver un problema parecido al formulado.<br>Identificar sub-metas.<br>Otra estrategia.   |
|  | Ejecución del plan | Operaciones.<br>Conceptos.<br>Relación entre conceptos y operaciones.   |
|  | Supervisión        | Verificación  |
|  | Estrategias        | La implementa hasta obtener una respuesta.<br>La cambia o varia si no se obtiene la solución de la situación. La implementa y si no encuentra la solución le pregunta a su profesor por una nueva estrategia.<br>Asume que el problema es difícil y no lo resuelve. |

El total de Estudiantes encuestados es de 17 y se establecieron las categorías y unidades de análisis descritas en el cuadro n°2. Anexo 1.

Continuación se presenta la información y análisis de las mismas.



1. Considera que para comprender un problema matemático es necesario:

a. Identificar cuáles son las palabras nuevas del enunciado

Un 76% de los estudiantes considera esto como necesario; un 23% consideran que la extensión del texto del problema no es relevante. En cambio un 80% de los estudiantes creen que para resolver un problema matemático es necesario relacionar las variables, las expresiones matemáticas y el contexto de la situación problemática. Un 47% de los estudiantes consideran que es necesario saber a qué se quiere llegar al resolver el problema. Un 80% de los estudiantes considera que para resolver un problema matemático es necesario relacionarlo con problemas similares, es decir contextualizar el conocimiento y los pre saberes.

2. Desarrolla de manera correcta las operaciones que se deben resolver en el problema matemático.

Un 52% de los estudiantes consultados considera que presentan deficiencias en la resolución de problemas matemáticos, al no realizar de manera correcta las operaciones.

3. Aplica de manera acertada los conceptos matemáticos a la hora de resolver un problema.

Un 52% de los estudiantes no aplica acertadamente los conceptos matemáticos a la hora de resolver un problema, siendo los conceptos y su apropiación algo básico para aprendizajes posteriores.

4. Se le hace fácil resolver un problema matemático donde intervienen diferentes conceptos y operaciones matemáticas.

Un 41% de los estudiantes expresa que le resulta difícil resolver un problema en donde existen diferentes conceptos y operaciones a realizar.

5. Al obtener una respuesta a la situación planteada la verifica para estar seguro del proceso utilizado.

Un 41% de los estudiantes, no realiza revisión del proceso que conducir a una respuesta, por la cual la posibilidad de estar es grande.

6. Después de comprender el problema matemático piensa en alguna de las siguientes estrategias para buscar la solución.

Un 41% de los estudiantes al resolver un problema matemático utiliza el método de ensayo y error. Un 23% piensa en resolver un problema que sea más simple. Un 28% optaría por resolver un problema matemático parecido.

7. La estrategia que escogió para dar solución a la situación.

Un 28% de los estudiantes implementa la estrategia hasta obtener una respuesta; mientras un 52% de ellos la implementa y si no consigue resolverlo, consulta al profesor para buscar forma alterna de realizarlo. Un 11% de los estudiantes asume que el problema es difícil de solucionar y optar por no insistir, es decir dejarlo así.

Según el cuestionario aplicado a los estudiantes, un 76% de ellos, considera que para resolver un problema matemático es necesario entender los conceptos, las palabras nuevas; un 77% de los estudiantes consideran que la extensión del problema sí es relevante para poder resolverlo, un 80% manifiesto que para resolver el problema es preciso relacionar las variables y si esto no se da, hoy incapacidad para resolverlo.

Otra causa que dificulta la resolución de un problema matemático es la incapacidad para relacionar ese problema con problemas similares anteriores, que hayan permitido tener unos pre saberes.

En síntesis, las causas de las deficiencias para resolver un problema pueden encontrarse en el problema mismo, en el lenguaje en que es enunciado; en el uso de conceptos no comprendidos por el estudiante; en su extensión, complejidad y en la incomprensibilidad de lo que está preguntando.

Otras causas de las dificultades para resolver un problema matemático se relacionan con condiciones y competencias propias del estudiante como falta de documentación teórica y conceptual, no relacionar la información y fallas en la realización de operaciones y cálculos matemáticos. Un 52% de los estudiantes participantes en este considera que tiene deficiencias al realizar operaciones; un 52% no aplica correctamente los conceptos; un 41% manifiesta que tiene dificultad cuando en el problema hay varios conceptos y hay necesidad de realizar varias operaciones.

Un 41% de los estudiantes no revisa los procedimientos y la posibilidad de errar es grande. Generalmente se utiliza el método de ensayo y error, y ante la complejidad de un problema desearían resolver uno más fácil o similar a los resueltos con anterioridad.

Solo un 28% de los estudiantes, aplican una estrategia que conduce a resolver adecuadamente el problema, un 52% lo intenta pero no lo consigue y desiste.

Otro aspecto que influye en las deficiencias y dificultades para resolver un problema son los factores contextuales: entornos estresantes, luminosidad, ventilación, humedad, estos factores no fueron mencionados, ni son causales de dificultades en los estudiantes consultados.

#### **5.5.4 Análisis de la información**

El proceso de análisis de la información se realizó de forma descriptiva, analítica e interpretativa siguiendo una secuencia sujeta al trabajo de campo. Primeramente se realizó una revisión documental sobre el desempeño de las competencias matemáticas y la misión que tiene La Fundación Hogares Claret para la educación de los estudiantes; por otro lado se aplicó el cuestionario teniendo presente las categorías de análisis propuestas y encontradas, se ubicó el análisis de la información en los objetivos propuestos en la actual investigación. Las categorías de análisis se relacionaron con las competencias matemáticas y con la solución de problemas, Además se tienen presente las falencias en el proceso de solución, causas y estrategias de solución o mejoramiento.

#### **6. Estrategias que se pueden aplicar en la enseñanza de las matemáticas para mejorar la competencia matemática de resolución de problemas, por parte de los estudiantes**

Las estrategias metodológicas para fortalecer la competencia matemática de resolución de problemas, están relacionadas a si las dificultades se origina en la materia misma; por condiciones propias del estudiante o por situaciones propias del contexto.

Dificultades asociadas con la materia (matemática), se mencionó oscuridad en el planteamiento, desconocimiento del significado de los conceptos; demasiada extensión del enunciado, ante esto la estrategia, en relación con la tarea, cuando la dificultad la genera el lenguaje, entonces el enunciado debe ir acompañado de gráficos y dibujos en donde se destaquen los datos que son relevantes.

De acuerdo al tipo de problema a plantear, esto va a depender del objetivo de aprendizaje que se persiga, si se desea mejorar el proceso de resolución de problemas que sigue el estudiante, entonces se debe evitar proponerle ejercicios rutinarios, en cambio se debe proponer tareas:

- ✓ Que representen un reto, que lo inciten a desplegar acciones para dar solución al problema.
- ✓ Que sean significativos y que hagan referencia a problemas y necesidades propias del contexto en el que vive el estudiante.
- ✓ Que requieran aplicar nuevos procedimientos de solución, en los cuales pueda combinarse procedimientos anteriores que son del dominio del estudiante.

Las estrategias basadas en la resolución de problemas, centradas en el estudiante que resuelve el problema de acuerdo a las competencias, conocimientos y habilidades que tenga, se orienta a mejorar su proceso cognitivo, puesto al servicio de lograr competencia matemática si no se comprende el enunciado del problema entonces:

- ✓ Buscar y subrayar las palabras importantes.
- ✓ Expresar las frases con las propias palabras.
- ✓ Hacer un esquema, con datos, pregunta del problema, operaciones a realizar.

Una estrategia metodológica para la solución de problemas matemáticas debe contemplar cuatro fases: identificación y definición del problema; planificación de la solución; ejecución del plan y verificación y retroalimentación.

En cada una de las fases los alumnos pueden manifestar dificultades. De este modo, en la fase de definición del problema los alumnos pueden encontrar dificultad a la hora de traducir el enunciado en una representación mental que les oriente en la búsqueda de la solución, debido a problemas en sus conocimientos de base, el desconocimiento de heurísticos o debido a la dificultad que entraña el propio enunciado. Para superar estas dificultades en el artículo se han propuesto intervenciones que van dirigidas a lograr que el alumno desarrolle una correcta representación mental del enunciado matemático y que pasan por la redacción clara del problema, el entrenamiento en procedimientos de representación gráfica del enunciado y el desarrollo de las habilidades de análisis y búsqueda de información.

Entonces para comprender el enunciado es útil que el estudiante con el docente, identifiquen la pregunta del problema y lo expresen con las propias palabras, clasifiquen los datos y traten de relacionarlos y se establezca una secuencia de acciones a realizar para resolver el problema.

En la fase de planificación y ejecución del plan, las dificultades más frecuentes suelen deberse a un bajo desarrollo “meta cognitivo” que se traduce en respuestas impulsivas en las que no se tiene en cuenta la reflexión sobre la demanda de la tarea antes de empezar la ejecución del problema, pero también son frecuentes problemas en la aplicación de heurísticos y dificultades relativas al conocimiento del procedimiento. Como vías de solución de todas estas dificultades se propone programas de entrenamiento en heurísticos basados en el modelado y el pensamiento en voz alta, donde la responsabilidad sobre el control de la tarea va cediendo progresivamente del profesor al alumnado, pasado por una fase intermedia de resolución conjunta del problema matemático.

Por último, en la fase de verificación las dificultades más comunes son las que se dan con respecto a la evaluación del proceso seguido, motivadas por una deficiente “meta cognición” y/o por un escaso conocimiento de base que ayude a interpretar los resultados. El entrenamiento en “autocorrecciones” y “auto preguntas” y la enseñanza explícita de las estimaciones se muestran como buenos procedimientos para resolver las dificultades que aparecen en esta fase de la RPM.

Todas estas actuaciones deben ir acompañadas además de intervenciones dirigidas a mejorar el contexto en el que el alumno resuelve los problemas matemáticos y que pasan por crear un clima en el que el alumno sienta que se valora en su proceso de resolución y no sólo la solución a la que llega, pueda compartir su pensamiento matemático con sus iguales, esté expuesto a problemas matemáticos interesantes y útiles y se empleen recursos didácticos variados para plantear y resolver los problemas.

## **7. Discusión y hallazgos**

En la actual investigación la recolección de datos se realizó a partir de la técnica de observación no participante, del cuestionario y del análisis documental; se estableció un proceso de análisis de la información que permitió comparar, confirmar e integrar la información logrando responder a las preguntas planteadas relacionadas con el problema investigado. A continuación se muestra los hallazgos encontrados.

La investigación permitió encontrar que las dificultades que tienen los estudiantes de sexto y séptimo grado de la Fundación Hogares Claret se pueden ubicar desde dos perspectivas, una al interior del proceso de enseñanza aprendizaje y la otra desde el exterior a éste.

Desde el interior del proceso aprendizaje, se revisó las competencias que los estudiantes de los grados sexto y séptimo deben desarrollar y la propuesta didáctica que el profesor del área de matemáticas propicia en su clase para que se obtengan estas habilidades de pensamiento. Se identificó que las competencias matemáticas evaluadas son la comunicación, el razonamiento y la resolución y planteamiento de problemas. En estas tres competencias los estudiantes muestran dificultad, pero con mayor porcentaje lo hacen en la de resolución de problemas. La modelación matemática, competencias que propone el (Ministerio de Educación Nacional. MEN), no se tiene presente en el trabajo del área, la elaboración, comparación y ejercitación de algoritmo, la otra competencia que no está directamente presentada en los boletines, se encuentra incluida en los indicadores de logro, de la competencia resolución de problema “Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas”.

En relación a las causas que generan dificultad en la resolución de problemas, se encontró que se relacionan con la comprensión del mismo, el lenguaje profundo utilizado, la extensión del problema y el no dominio de los conceptos y la simbología matemática, tal como lo habían reportado investigadores del tema, como (McKnihg, 1980) y (Holyak G. &., 1986).

Otras dificultades se relacionan con deficiencias propias o inherentes al estudiante como el no tener buenas bases teóricas y conceptuales para abordar el problema; no maneja bien las operaciones matemáticas y no realiza un plan y desarrollo cognitivo para resolver el problema;



esto lo reporta (Schoenfeld, 1992) cuando dice que para tener competencia al resolver el problema, se deben tener conocimientos de base, heurísticos, meta cognición y componentes afectivos. Dentro de esto se integra los conocimientos de base que posee el que aprende, como el acceso que tienen a ellos y cómo los utiliza. Se incluyen aquí en los conocimientos de base, los conocimientos formales e informales, sobre hechos, definiciones y procedimientos matemáticos, los cuales son cruciales para resolver el problema, y no solo son necesarios en la primera fase, sino también en las fases de planeación, operación y verificación.

También, existe otra dificultad al interior del proceso de enseñanza y que surgió en la indagación; las estrategias metodológicas utilizadas por el profesor, son poco acordes a los momentos de la clase; inicio, experiencia y cierre y no contribuyen en el desarrollo de las competencias matemáticas. El desarrollo de una guía y la explicación tradicional del profesor no están teniendo la influencia necesaria para el desarrollo de las competencias matemáticas que necesitan los estudiantes de los grados sexto y séptimo grado. La poca actualización del docente en estrategias de enseñanza y en general en didáctica, podrían ser las causas de esta dificultad; pero existe otra dificultad que se encuentra al exterior del proceso de enseñanza- que de alguna manera afecta el aprendizaje, las características del contexto en donde se desarrolla la clase, el entorno de aprendizaje no es el mejor, en algunos casos no hay tablero, buena iluminación, entre otros recursos necesarios para que el proceso educativo se desarrolle con las mínimas condiciones que se necesitan.

En la indagación del marco teórico se encuentra a Polya y a Schoenfeld con una propuesta para la resolución de problemas. Teniendo presente que en el desarrollo de este proceso es en

donde se desarrolla las demás competencias, se asume las dos ideas y se complementan con las estrategias de enseñanza indicadas por el SENA, para dar algunas recomendaciones al proceso de enseñanza y que contribuya al aprendizaje de las matemáticas.

## **8. Conclusiones**

Dada la situación social en que se encuentran los menores infractores, no es para ellos una prioridad en su proyecto de vida, continuar sus estudios académicos; sin embargo, al ingresar a la fundación tienen la oportunidad de estudiar y completar su ciclo lectivo, dentro de las modalidades que ofrece el Ministerio de Educación Nacional, a estos jóvenes.

Conviene indicar que las dificultades se muestran desde dos contextos uno al interior y el otro al exterior del proceso de enseñanza aprendizaje.

Teniendo presente el interior del proceso enseñanza aprendizaje, se identifica que en desarrollo de sus estudios, una de las áreas en donde los estudiantes tienen más dificultad es en matemática, las tres competencias evaluadas en los grados sexto y séptimo muestran complicaciones y con un porcentaje mayor, la competencia relacionada con resolución de problemas. Se detecta que en la propuesta de enseñanza de las matemáticas, no se da importancia a la modelación matemática, siendo contrario a lo propuesto por el (Ministerio de educación Nacional, 1998, pág. 80)

“La modelación es un proceso muy importante en el aprendizaje de las matemáticas, que permite a los alumnos observar, reflexionar, discutir, explicar, predecir, revisar y de esta manera construir conceptos matemáticos en forma significativa. En consecuencia, se

considera que todos los alumnos necesitan experimentar procesos de matematización que conduzcan al descubrimiento, creación y utilización de modelos en todos los niveles”

Además, las causas de las dificultades en las competencias y específicamente en la competencia resolución de problemas, se derivan de dos factores especialmente, uno es la complejidad del problema; no entender los conceptos, ni la simbología, no entender qué se pregunta, o que el texto sea muy largo e incomprensible; otro factor más significativo en este estudio, para explicar las deficiencias en la resolución de problemas, son las condiciones propias del estudiante, deficiencias propias como: fallas conceptuales y teóricas, fallas en operaciones matemáticas; fallas en no saber relacionar una información con otra; deficiencias para desarrollar un proceso cognitivo, entre otros.

Las estrategias para dar solución a las deficiencias en la competencia resolución de problemas se relacionan primero con la fundamentación teórica y conceptual necesaria para resolver un problema; elaboración de un plan para resolver el problema desde un proceso cognitivo de interpretación, comprensión, análisis, inferencia y evaluación.

Es necesario que las estrategias metodológicas, se centren en problemas, que tengan relación con situaciones y problemáticas significativas para el estudiante, que haya el permanente acompañamiento docente y nivelación en pre saberes deficientes. Además, es conveniente que estén organizadas desde los momentos de la clase, inicio, experiencia y cierre. En la taxonomía de estrategias de enseñanza se considera importante proponer problemas, de contextos reales que se puedan trabajar en equipo, y en donde se permita juego de roles y que se desarrolle las competencias matemáticas.

Las acciones pedagógicas permiten mejorar el proceso educativo, para optimizar el ambiente de aprendizaje se debe revisar desde la Fundación Hogares Claret, un mejor espacio para desarrollar este proceso y que cuente con los recursos necesarios y motivadores al aprendizaje y así hacer frente a las causas externas de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. También, deben estar atentos al cumplimiento de los requerimientos establecidos por el MEN junto con las estrategias metodológicas que se utilizaran en el proceso de enseñanza.

### **9. Recomendaciones**

Las autoras del proyecto se permiten hacer las siguientes recomendaciones:

La fundación Hogares Claret debe integrar en su Proyectos Educativos Institucionales (PEI), estrategias pedagógicas como las que se han identificado en la actual investigación y así cualificar los procesos de enseñanza y aprendizaje, no solo en matemáticas, sino en las demás áreas.

Conviene que el proceso educativo sea supervisado con mayor detalle estableciendo momentos de evaluación que no solo relacione a los estudiantes sino al maestro y a la institución. Este proceso debe estar acorde a las exigencias del Ministerio de educación nacional y a los lineamientos de la enseñanza de las matemáticas.

## Referencias

- (McKnihg, Dunlap,). (1980). *Resolución de problemas, errores y dificultades*. Obtenido de <http://revistas.um.es/rie/article/viewFile/229501/187011>
- Andrea Linares Gomez. (28 de septiembre de 2013). *El tiempo*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13088961>
- Ausubel, D. N. (1980). *Psicología educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana. .
- Ávila, F. (2002). *Análisis de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de sexto grado del colegio Santa María Goretti, relacionados con los profesores y la distribución de los contenidos*. Bucaramanga: Universidad Industrial.
- Bonilla. (1997).
- Bruno D'Amore. (2006). Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262015000300007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262015000300007)
- Claret, F. H. (s.f.). Obtenido de <http://www.fundacionhogaresclaret.org/>
- Colombia, C. P. (1991).
- Colque, G. G. (2005). *Libro, Etnografía Eduativa y Matematica en Caracollo*. Obtenido de <http://bvirtual.proeibandes.org/publicaciones/publicaciones/10.pdf>
- DÁmore. (2006).
- Granada, O. (2011). *Dificultades en el aprendizaje y la enseñanza de la matemática en la educación básica*. . Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. .
- Hernández. (2002). *Metodología de la investigación*. Obtenido de [https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis\\_sampieri\\_unidad\\_1-1.pdf](https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf)

Hernández, F. y. (2002).

Holyak, G. &. (1986).

Holyak, G. &-A. (1986). *Resolución de problemas, errores y dificultades en el grado de maestro de primaria*. Obtenido de <http://revistas.um.es/rie/article/viewFile/229501/187011>

Infante, C. (2008). *Dificultad en la interpretación y solución de problemas matemáticos*. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Juidías, J., & Rodríguez, I. (enero-abril de 2007). Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos. *Revista Educación*, 342, 257.

McKnihg, D. &. (1980).

Méndez, C. (2001). *Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación*. Bogotá: McGraw-Hill.

Ministerio de educación . (2014). <https://www.mineduacion.gov.co/>. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/>

Ministerio de educacion Nacional . (1998). <http://www.mineduacion.gov.vo/>. Obtenido de <http://www.mineduacion.gov.vo/>

Ministerio de educación Nacional. (2005). <https://www.mineduacion.gov.co/>. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). <https://www.mineduacion.gov.co/>. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/>: <https://www.mineduacion.gov.co/>

Ministerio de Educación Nacional. MEN. (s.f.). <https://www.mineduacion.gov.co/>. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/>: <https://www.mineduacion.gov.co/>

Polya, G. (1945). *How to solve it Princeton*. Princenton University Press.

Prada, P. (2004). Algunos factores que inciden en el rendimiento académico en matemáticas en el grado 6° en la zona urbana de Pamplona. . Pamplona: Universidad de Pamplona.

Santos, L. (1997). Principios y métodos para la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Schoenfeld. (1992). Obtenido de <https://www.uv.es/puigl/castroseiem2008.pdf>

Schoenfeld. (2006). *Descripción y análisis de procesos de pensamientos de estudiantes al resolver problemas matemáticos.* Obtenido de [http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/ingenieria\\_desarrollo/1/1%20Descripcion%20y%20analisis%20de%20proceso%20de%20pensamiento%20de%20estudiante.pdf](http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/ingenieria_desarrollo/1/1%20Descripcion%20y%20analisis%20de%20proceso%20de%20pensamiento%20de%20estudiante.pdf)

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2003). Sena.

Tamayo, M. (1994). Diccionario de la investigación científica. Madrid: Ediciones Grijalbo.

Vergnaud, G. (1996). Algunas ideas fundamentales de Piaget en torno a la didáctica.

## Anexos

### Anexo 1. Formato del cuestionario

**Propuesta de Acciones Pedagógicas para mejorar la Competencia Matemática con mayor dificultad, en los estudiantes de 6° y 7° grado correspondiente al Ciclo III en Modalidad C.L.E.I.**

Código de estudiante: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

A continuación encontrará una serie de preguntas que permitirán determinar las causas de las dificultades en la resolución de situaciones problema en matemáticas, competencia con mayor dificultad en los estudiantes 6° y 7° grado correspondientes al ciclo III en modalidad C.L.E.I. Por favor contestar cada una de ellas con la mayor sinceridad y marcando con una X la opción seleccionada.

1. Considera que para comprender un problema matemático es necesario:

a) Identificar cuáles son las palabras nuevas del enunciado.

Sí \_\_\_                                      No \_\_\_                                      Algunas veces \_\_\_

b) Que el texto de la situación problema no sea extenso

Sí \_\_\_                                      No \_\_\_                                      Algunas veces \_\_\_





6. Después de comprender el problema matemático piensa en alguna de las siguientes estrategias para buscar la solución.

Ensayo y error

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

Resolver un problema más imple

Hacer una figura o gráfica

Resolver un problema parecido al formulado

Identificar sub-metas

Otra estrategia

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

7. La estrategia que escogió para dar solución a la situación.

La implementa hasta obtener una respuesta

La cambia o varia si no se obtiene la solución de la situación

La implementa y si no encuentra la solución le pregunta a su profesor por una nueva estrategia

Asume que el problema es difícil y no lo resuelve

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

8. Comparta la dificultad más común que tiene usted para resolver un problema matemático

---



---



---



---

Gracias por su colaboración.

## Anexo 2. Competencia con mayor falencia, 2015

| CÓDIGO                  | COMPETENCIA   | INDICADOR DE LOGRO  | APROBÓ |    |
|-------------------------|---|---|--------|----|
|                         |   |   | SI     | NO |
| 1                       | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS   | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|                         |   | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|                         | RAZONAMIENTO matemático   | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|                         |   | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. |        | X  |
| COMUNICACIÓN MATEMÁTICA | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números. | X   |        |    |
| 2                       | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS   | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   | X      |    |
|                         |   | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|                         | RAZONAMIENTO MATEMÁTICO   | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|                         |   | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. |        | X  |
| COMUNICACIÓN MATEMÁTICA | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números. | X   |        |    |
| 3                       | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS   | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|                         |   | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|                         | RAZONAMIENTO MATEMÁTICO   | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|                         |   | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción,   | X      |    |

| CÓDIGO | COMPETENCIA             | INDICADOR DE LOGRO  | APROBÓ |    |
|--------|-------------------------|---|--------|----|
|        |                         |   | SI     | NO |
|        | COMUNICACIÓN MATEMÁTICA | multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros.   |        |    |
|        |                         | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 4      | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                         | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | RAZONAMIENTO MATEMÁTICO | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                         | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X      |    |
|        | COMUNICACIÓN MATEMÁTICA | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   |        | X  |
| 5      | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                         | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | RAZONAMIENTO MATEMÁTICO | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                         | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X      |    |
|        | COMUNICACIÓN MATEMÁTICA | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 6      | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   | X      |    |
|        |                         | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | RAZONAMIENTO MATEMÁTICO | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |

| CÓDIGO | COMPETENCIA                    | INDICADOR DE LOGRO  | APROBÓ |    |
|--------|--------------------------------|---|--------|----|
|        |                                |   | SI     | NO |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X      |    |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 7      | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b> | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X      |    |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 8      | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b> | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. |        | X  |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   |        | X  |
| 9      | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |

| CÓDIGO | COMPETENCIA                    | INDICADOR DE LOGRO  | APROBÓ |    |
|--------|--------------------------------|---|--------|----|
|        |                                |   | SI     | NO |
|        | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b> | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X      |    |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 10     | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   | X      |    |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b> | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X      |    |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 11     | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b> | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X      |    |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 12     | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |

| CÓDIGO                         | COMPETENCIA   | INDICADOR DE LOGRO  | APROBÓ  |    |
|--------------------------------|---|---|---|----|
|                                |   |   | SI  | NO |
|                                |   | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |   | X  |
|                                |   | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X   |    |
|                                | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b>  | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. |   | X  |
|                                |   | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b>  | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números. | X  |
| 13                             | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>  | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |   | X  |
|                                |   | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X   |    |
|                                | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b>  | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X   |    |
|                                |   | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X   |    |
| <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números. | X   |   |    |
| 14                             | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>  | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |   | X  |
|                                |   | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |   | X  |
|                                | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b>  | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X   |    |
|                                |   | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X   |    |
| <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números. |   | X   |    |

| CÓDIGO   | COMPETENCIA  | INDICADOR DE LOGRO  | APROBÓ  |    |
|--|--|---|---|----|
|  |  |   | SI  | NO |
| 15   | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS  | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   | X   |    |
|  |  | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |   | X  |
|  | RAZONAMIENTO MATEMÁTICO  | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X   |    |
|  |  | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X   |    |
|  | COMUNICACIÓN MATEMÁTICA  | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X   |    |
|  | 16   | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS   | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas. |    |
| Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución. |  |   |   | X  |
| RAZONAMIENTO MATEMÁTICO  |  | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X   |    |
|  |  | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. |   | X  |
| COMUNICACIÓN MATEMÁTICA  |  | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X   |    |
| 17   |  | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS   | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas. |    |
|  | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución. |   |   | X  |
|  | RAZONAMIENTO MATEMÁTICO  | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |   | X  |
|  |  | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. |   | X  |



| CÓDIGO | COMPETENCIA                    | INDICADOR DE LOGRO  | APROBÓ |    |
|--------|--------------------------------|---|--------|----|
|        |                                |   | SI     | NO |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 18     | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b> | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X      |    |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 19     | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | <b>RAZONAMIENTO matemático</b> | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X      |    |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 20     | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b> | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción,   | X      |    |

| CÓDIGO | COMPETENCIA             | INDICADOR DE LOGRO  | APROBÓ |    |
|--------|-------------------------|---|--------|----|
|        |                         |   | SI     | NO |
|        | COMUNICACIÓN MATEMÁTICA | multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros.   |        |    |
|        |                         | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   |        | X  |
| 21     | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                         | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | RAZONAMIENTO MATEMÁTICO | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                         | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. |        | X  |
|        | COMUNICACIÓN MATEMÁTICA | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 22     | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                         | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | RAZONAMIENTO MATEMÁTICO | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                         | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X      |    |
|        | COMUNICACIÓN MATEMÁTICA | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 23     | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   | X      |    |
|        |                         | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | RAZONAMIENTO MATEMÁTICO | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |

| CÓDIGO | COMPETENCIA                    | INDICADOR DE LOGRO  | APROBÓ |    |
|--------|--------------------------------|---|--------|----|
|        |                                |   | SI     | NO |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X      |    |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 24     | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b> | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X      |    |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   |        | X  |
| 25     | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b> | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X      |    |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 26     | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |

| CÓDIGO | COMPETENCIA                    | INDICADOR DE LOGRO  | APROBÓ |    |
|--------|--------------------------------|---|--------|----|
|        |                                |   | SI     | NO |
|        | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b> | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X      |    |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 27     | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b> | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. |        | X  |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   |        | X  |
| 28     | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |        | X  |
|        | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b> | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X      |    |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. |        | X  |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X      |    |
| 29     | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |        | X  |

| CÓDIGO | COMPETENCIA                    | INDICADOR DE LOGRO  | APROBÓ  |    |
|--------|--------------------------------|---|---|----|
|        |                                |   | SI  | NO |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |   | X  |
|        |                                | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X   |    |
|        | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b> | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X   |    |
|        |                                | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b>  | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números. | X  |
| 30     | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |   | X  |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |   | X  |
|        | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b> | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X   |    |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. |   | X  |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   |   | X  |
| 31     | <b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   |   | X  |
|        |                                | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |   | X  |
|        | <b>RAZONAMIENTO MATEMÁTICO</b> | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X   |    |
|        |                                | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X   |    |
|        | <b>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</b> | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   | X   |    |

| CÓDIGO   | COMPETENCIA  | INDICADOR DE LOGRO  | APROBÓ  |    |
|--|--|---|---|----|
|  |  |   | SI  | NO |
| 32   | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS  | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas.   | X   |    |
|  |  | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |   | X  |
|  | RAZONAMIENTO MATEMÁTICO  | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |   | X  |
|  |  | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. |   | X  |
|  | COMUNICACIÓN MATEMÁTICA  | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   |   | X  |
|  | 33   | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS   | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas. |    |
| Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución. |  |   |   | X  |
| RAZONAMIENTO MATEMÁTICO  |  | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  |   | X  |
|  |  | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. |   | X  |
| COMUNICACIÓN MATEMÁTICA  |  | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números.   |   | X  |
| 34   |  | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS   | Realiza operaciones de potenciación y radicación de números enteros y las aplica en la solución de problemas. |    |
|  | Resuelvo situaciones problemas usando recolección de datos para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución. |   |   | X  |
|  | RAZONAMIENTO MATEMÁTICO  | Aplica las diferentes propiedades de la potenciación y la radicación para solucionar ejercicios complejos, logrando así su resolución.  | X   |    |
|  |  | Resuelve polinomios aritméticos con números enteros que involucren las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación con números enteros. | X   |    |

| CÓDIGO | COMPETENCIA                | INDICADOR DE LOGRO  | APROBÓ |    |
|--------|----------------------------|---|--------|----|
|        |                            |   | SI     | NO |
|        | COMUNICACIÓN<br>MATEMÁTICA | Entiende y representa relaciones de igualdad y desigualdad entre números. | X      |    |

### Anexo 3. Formulario para la observación de la clase

**Docente:** \_\_\_\_\_

**Curso:** \_\_\_\_\_

**Asignatura:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

El contenido del siguiente formulario permite identificar las características de la clase del profesor y el comportamiento de los estudiantes a la propuesta didáctica. La observación se realizara en tres momentos, inicio, experiencia y cierre de la clase.

#### Momento 1: Inicio de la clase

Estrategias de apertura de la clase, explicación del trabajo a realizar, evaluación diagnostica de pre saberes, juegos, un inicio conceptual del tema, videos, entre otros.

---



---



---

**Momento 2. Experiencia**

Estrategias de inicio del tema y consolidación del mismo en las cuales se encuentra la consulta, explicación del profesor, aplicación del tema, profundización del tema, entre otras. Por otra parte la coherencia del desarrollo de la clase con el objetivo propuesto, recursos utilizados, el cuidado del ambiente de clase, entre otras.

---

---

---

---

---

**Momento 3.Cierre**

Estrategias de cierre de la clase, explicación resumen, valoración del alcance del objetivo de la clase, auto –evaluación o heteroevaluación, asignación de tareas, entre otras.

---

---

---

---

---