



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

**Facultad de Educación**

**Modelización de la realidad como estrategia didáctica para la enseñanza de  
ecuaciones lineales en el grado noveno**

**Trabajo presentado para optar al título de Licenciados en Matemáticas y  
Física.**

**JULIÁN FELIPE ZAPATA VARGAS  
LUIS CARLOS VILLA MONSALVE  
LIZETH CALDERÓN GARCÍA**

**Asesor  
RUBÉN DARÍO HENAO CIRO**



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

**MODELIZACIÓN DE LA REALIDAD COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA  
ENSEÑANZA DE ECUACIONES LINEALES EN EL GRADO NOVENO**

**Julián Felipe Zapata Vargas**

**Luis Carlos Villa Monsalve**

**Lizeth Calderón García**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

**Facultad de Educación**

**Pregrado: licenciatura en Matemáticas y Física**

**Medellín, 2015**



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

## **MODELIZACIÓN DE LA REALIDAD COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE ECUACIONES LINEALES EN EL GRADO NOVENO**

**Trabajo de investigación realizado por:**

**Julián Felipe Zapata Vargas**

**Luis Carlos Villa Monsalve**

**Lizeth Calderón García**

**Para optar por el título de Licenciados en Matemáticas y Física que ofrece la Universidad  
de Antioquia**

**Asesor:**

**Rubén Darío Henao Ciro**

**Magíster en Didáctica de las Matemáticas**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

**Facultad De Educación**

**Pregrado: Licenciatura en Matemáticas y Física**

**Medellín, 2015**



### ***Agradecimientos***

*A Dios*

*Por darnos la sabiduría y fuerza para culminar esta etapa académica.*

*A nuestro asesor, Mg. Rubén Darío Henao Ciro.*

*Por su guía, comprensión, paciencia, entrega y valiosos consejos a lo largo del proceso de investigación.*

*A nuestros lectores.*

*Por brindarnos su asesoría.*

*Al personal docente de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín, en especial a los docentes Walter Bolívar Gallo y Luz América Fernández*

*Por ofrecernos la información requerida para lograr los objetivos trazados en este Proyecto.*

### ***Dedicatoria***

*A todas y cada una de las personas que de una u otra manera, contribuyeron a que lograremos nuestra meta que nos propusimos en la vida, y que nos ha permitido crecer intelectualmente como personas y como seres humanos.*



## Tabla de Contenidos

### Introducción

<b>Capítulo 1: Diseño Teórico</b> .....	13
<b>1.1 Lectura Contexto</b> .....	13
<b>1.2 Antecedentes de la Investigación</b> .....	28
<b>1.3 Formulación del Problema.</b> .....	32
<b>1.4 Justificación</b> .....	34
<b>1.5 Objetivos.</b> .....	35
<i>1.5.1. General.</i> .....	35
<i>1.5.2. Objetivo Específico.</i> .....	36
<b>Capítulo 2: Marco Referencial</b> .....	37
<b>2.1. Marco Contextual</b> .....	37
<b>2.2. Marco Legal</b> .....	38
<b>2.3. Marco Teórico</b> .....	42
<i>2.3.1. Componente Disciplinar.</i> .....	42
<i>2.3.2. Componente didáctico.</i> .....	47
<i>2.3.3. Componente Metodológico.</i> .....	59
<b>Capítulo 3: Diseño Metodológico</b> .....	63
<b>3.1. La Deconstrucción.</b> .....	63
<b>3.2. La Reconstrucción</b> .....	66
<b>3.3. La Evaluación.</b> .....	69
<b>Capítulo 4: Resultados y Análisis de Resultados</b> .....	72
<b>4.1. Resultados de la Fase Deconstructiva</b> .....	73
<b>4.2. Resultados de la Fase Reconstructiva</b> .....	74
<b>4.3. Resultados de la Fase Evaluativa</b> .....	86
<b>Conclusiones</b> .....	100
<b>Recomendaciones</b> .....	103
<b>Referencias</b> .....	104
<b>Anexos</b> .....	107



## Tabla de Imágenes

<b>Imagen 1:</b> Propuesta de Desarrollo del Pensamiento Variacional, Módulo2: Diploma en Desarrollo de Competencias Básicas de Matemáticas en la Educación Básica y Media del Departamento de Antioquia, Pensamiento Variacional y Razonamiento Algebraico (2007).....	44
<b>Imagen 2:</b> Evidencia de la pregunta 1 de la Prueba Diagnóstica .....	73
<b>Imagen 3:</b> Cuenta de Servicios Públicos .....	75
<b>Imagen 4:</b> Selección de Variables y Constantes Extraídas de la Cuenta de servicios Públicos. ....	76
<b>Imagen 5:</b> Planteamiento del Problema.....	77
<b>Imagen 6:</b> Evidencia de planteamiento, agrupación y operación con expresiones algebraicas: ...	78
<b>Imagen 7:</b> planteamiento de un problema desde una situación cotidiana. ....	80
<b>Imagen 8:</b> Exploración de Situaciones Cotidianas .....	82
<b>Imagen 9:</b> Cálculos y Procesos de la Situación Cotidiana .....	83
<b>Imagen 10:</b> Justificación de la Propuesta. ....	83
<b>Imagen 11:</b> Identificación de Variables en una Ecuación Lineal .....	87
<b>Imagen 12:</b> Evidencia de la Posición de los Estudiantes Frente a las Matemáticas.....	88
<b>Imagen 13:</b> La Posición de los Estudiantes Referente a la Relación de las Ecuaciones Lineales con la Realidad.....	88
<b>Imagen 14:</b> Propuesta de los Estudiantes con Base a su Cotidianidad. ....	89
<b>Imagen 15:</b> Opinión del Docente Cooperador Frente a la Propuesta Investigativa. ....	93
<b>Imagen 16:</b> Postura de Docente Frente al Uso de la Modelación Matemática.....	93
<b>Imagen 17:</b> Opinión sobre la Efectividad de Enseñanza de las Ecuaciones Lineales a través de la Modelación Matemática. ....	94
<b>Imagen 18:</b> Opinión de un Estudiante Frente a la Percepción de las Matemáticas.....	95
<b>Imagen 19:</b> Evidencia de la Importancia que Genero la Intervención de los Docentes en el Aula. ....	96



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

### Tabla de Gráficos

<b>Gráfico 1</b> , Datos Estadísticos Prueba Diagnóstica .....	97
<b>Gráfico 2</b> , Datos Estadísticos Planes de Clases.....	98
<b>Gráfico 3</b> , Datos Estadísticos Prueba de Verificación .....	98
<b>Gráfico 4</b> , Comparación de los datos estadísticos de las tres fases de la investigación. ....	99



### Tabla de Anexos

Anexo A Caracterización Institución. ....	107
Anexo B. Caracterización de los Recursos y Materiales de la Institución.....	111
Anexo C. Caracterización Docente. ....	113
Anexo D. Caracterización Padres de Familia.....	115
Anexo E. Caracterización de los Estudiantes.....	117
Anexo F Prueba de Diagnostica .....	120
Anexo G Prueba de Verificación de saberes No. 1 .....	123
Anexo H Prueba de Verificación de Saberes No 2 .....	125
Anexo I Encuesta a Docente Cooperador, Walter Bolívar.....	126
Anexo J Encuesta a Docentes del Área de Matemáticas y Física. ....	128
Anexo K. Encuesta a Estudiantes sobre la Intervención del Maestros en Formación .....	130
Anexo L Formato Diarios de Procesos .....	132
Anexo M Estrategia Didáctica .....	133



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

## Resumen

El presente trabajo de investigación consistió en la elaboración de una estrategia didáctica para estudiar las ecuaciones lineales por medio de la modelación matemática e involucrando problemas de la cotidianidad de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín. Dicha investigación dio como fruto la comprensión del término de modelación matemática y su importancia en el manejo de ecuaciones

Asimismo, se motivó a la solución de problemas cotidianos implementado, como estrategia para desarrollarlos, el método heurístico que propone G. Polya en sus cinco pasos con la intención de que lo aprendido en el aula de clase fuese transversalizando en otros ámbitos escolares.

La puesta en escena de la estrategia didáctica unificó las relaciones de los estudiantes de manera académica, logrando la participación y el interés por generar nuevos problemas cotidianos que puedan ser trabajados en el aula de clase. Problemas como el hundimiento del Titanic, la caída de las Torres Gemelas, el análisis de las cuentas de servicio, entre otros, fueron trabajados en clase y permitieron que los estudiantes vieran la matemática como una ciencia más cercana, diferente a lo que generalmente están acostumbrados y gracias a la modelación matemática pudieron esclarecer un modelo matemático con el cual pueden sistematizar, comparar y contrastar los resultados obtenidos con los demás compañeros de clase.

Adicionalmente, la estrategia didáctica en el campo de aplicación, fue satisfactoria en cuanto los estudiantes involucrados en la investigación, obtuvieron un avance significativo en comparación en los primeros momentos de la intervención.

**Palabras claves:** Estrategia didáctica, Modelación matemática, Realidad y Método heurístico.



## Introducción

Las matemáticas, en general, han sido tema de investigación desde la antigüedad. Muchas personas se han sumergido en su campo de investigación con la intención de comprender los fenómenos que ella presenta y poderlos explicar al mundo. Por tanto, fue necesario categorizar las matemáticas con el propósito de reducir su campo de investigación y poder concentrarse en uno específico con el fin de comprender y comunicar lo obtenido a partir de un modelo, y es precisamente la modelación matemática uno de los campos más estudiados por profesionales del área, pues esta constituye el objetivo en sí de varias investigaciones, en las cuales es muy notorio encontrar la necesidad de crear e implementar una estrategia didáctica para su enseñanza.

La enseñanza del concepto de modelación ha sido abordada desde diferentes mecanismos que tienen como propósito desarrollar en los estudiantes habilidades comunicativas, representativas y visuales que favorezcan la comprensión del concepto, razón por la cual pueden ser estudiadas por separado o de manera conjunta, lo importante es identificar en los estudiantes las falencias relacionadas con los procesos matemáticos y por medio del método heurístico lograr disminuirlas.

Sin embargo, dichas falencias son el resultado de un mecanismo idealizado que tiene como propósito el desarrollo repetitivo de procesos algorítmicos que se salen de toda realidad del estudiante, dichos mecanismos han permitido fundar las bases de esta investigación y su componente teórico será fundamental para su comprensión.

El presente trabajo es una investigación cualitativa con enfoque en investigación acción – educaciones, la misma que implicó la utilización de instrumentos como encuestas, experiencias docentes y observaciones dentro y fuera del aula de clase, que fueran de gran ayuda para trazar la ruta a seguir durante todo el proceso de practica académica. Dicha ruta, proporcionaría la problemática que en su momento los estudiantes de la Institución Educativa Escuela Normal



Superior de Medellín presentaran en el área de las matemáticas y que se constituyó en tarea de primer orden para el equipo de investigación.

De lo anterior, es pertinente el diseño del *capítulo 1*, donde se empieza a trazar la ruta a partir de una Lectura de Contexto que evidencia la caracterización realizada a la Institución, a los Docentes, a los Padres de Familia y finalmente a los Estudiantes, con el propósito de extraer una problemática que fuera el motor de la investigación. Dicha caracterización evidenció las falencias que presentaban los estudiantes a la hora de enfrentarse a problemas cotidianos, es decir, problemas que diariamente están en su contexto pero que pocas veces lo teorizan como un modelo matemático. Si es cierto que, muchos investigadores han abordado esta problemática en sus trabajos, no se ha implementado una estrategia que permita resolver el problema encontrado. Por tanto, fue fundamental analizar los Estandares Basicos de Competencias en Matematicas (2003) para mirar en cuales de las competencias se abarca esta problemática y así poder abordarla con el fin de realizar una estrategia didactica.

Posteriormente, el *capítulo 2* cita todo el Marco Referencial dividido en dos, un Marco Legal, donde se resaltan los artículos que parecen en la Constitución Política (1991) en aras a la educación; los Estandares Básicos de Competencias en Matematicas (2003), donde está presente la modelación como una de las competencias que debe desarrollar la educación matemática, y el Marco Teórico, subdividido en tres componentes; componente disciplinar que trae a colación los pensamientos en matemáticas como el pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos, componente didáctico abordando los conceptos de estrategia didáctica, realidad, método heurístico y modelación y, por último el componente metodológico que da cuenta de la teoría relacionadas con la Investigación Acción Educativa.

Continuado, en el *capítulo 3*, se muestran los planes de clase que fueron de aporte al análisis de las falencias y de los logros que fueron alcanzando a medida que se desarrollaba la estrategia didáctica, la cual se desarrolla a partir del método heurístico de Polya apoyados en su libro “Cómo plantear y resolver problemas” (1965).



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

Y finalmete, en el *capítulo 4*, se muestran los resultados obtenidos luego de la implementación de la estrategia didáctica en el grado noveno, así como el análisis de dichos resultados relacionados con las dos fases anteriores: deconstrucción y reconstrucción. Dicho análisis da cuenta de las categorías emergentes y relacionadas con las respuesta de los estudiantes en cuanto a las competencias en matemáticas, especialmente la modelación.

## Capítulo 1: Diseño Teórico

### 1.1 Lectura Contexto

Las descripciones y características que a continuación se presentan, pretenden exponer los resultados de la lectura de contexto realizada en búsqueda de todo aquello que hace parte de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín, todo esto con el objetivo de direccionar el trabajo de grado.

Se resumen a continuación los resultados de la investigación, donde a partir de una jerarquización de contenidos, se muestra cómo se llegó al objeto de estudio y profundización del tema a investigar. Del mismo modo, se presenta un recuento histórico del barrio Villa Hermosa, el lugar donde se encuentra ubicada la Escuela Normal Superior de Medellín, continuando con la descripción de la institución, narrando cómo fue su nacimiento y cómo durante el transcurso del tiempo ha dejado huella en la ciudad. Se presentan detalles, características y problemáticas de su estructura y plantel educativo; por último se expone factores que dificultan o facilitan la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Ahora bien, para abordar la investigación de la manera más adecuada se decide partir de los antecedentes epistemológicos de la enseñanza en las matemáticas en Colombia, y de los lineamientos y estándares del Ministerio de Educación los cuales también ayudan al proceso, con el fin de detectar y dar una posible solución a las problemáticas que se pueden desprender en el grado noveno de la Institución Educativa.

La Escuela Normal Superior de Medellín se encuentra ubicada en el barrio Villa Hermosa, este es uno de los barrios más tradicionales y antiguos de la ciudad de Medellín, hace parte de la zona centro-oriental de la ciudad estableciendo del mismo, un lugar cerca al centro, el cual está rodeado de los sectores La ladera, San Miguel, la Mansión, entre otros.



Cuentan los libros de historia que a comienzos de los 40 fue donde se empezó a dar el desarrollo habitacional del sector, es por eso que en la actualidad, se encuentran una cantidad considerable de instituciones académicas; como la fundación Las Golondrinas (la cual tiene como objetivo garantizar la inclusión y la permanencia de niños y niñas en el sistema escolar), Institución Educativa Juan de Dios Carvajal, y la Juan de Dios Posada, entre otras, iglesias; como la Sagrada Familia ubicada en todo el parque, monasterios como el de las Hermanas Carmelitas Descalzas de Colombia, parque biblioteca León de Greiff, la clínica del Rosario, unidad intermedia la piloto (limita con Manrique y Villa Hermosa), el batallón Girardot, entre otros. La población del barrio Villa Hermosa, aproximadamente, es de 104,450 habitantes, de los cuales 48,293 son hombres y 56,157 son mujeres, su estrato socio-económico no es fijo, es decir, varía entre el uno y el cuatro, como todos los barrios y en este caso por hacer parte de la comuna ocho también tiene sus focos de violencia, pero dada la amabilidad y carisma de sus habitantes esto ha pasado a segundo plano, los residentes del sector se destacan por ser trabajadores, emprendedores y sobresaliendo por una buena calidad de vida. Esto se ve reflejado cuando se pregunta a sus habitantes por la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín, esta es sinónimo de orgullo y enaltece el ego de sus habitantes debido a su historia, a lo que es la escuela para ellos, lugar por donde han pasado un sin número de integrantes o familias completas del sector, institución que, décadas tras décadas, ha venido dejando huella en los hogares de Villa Hermosa.

Es por eso entonces que La Escuela Normal de Varones en la actualidad Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín, se encuentra ubicada en la parte superior del parque de Villa Hermosa, la dirección exacta es la Carrera 34 No. 65-02. Menciona la reseña histórica del colegio que fue creada por la ley 20 del 26 de Junio de 1842 de la Nueva Granada, pero sólo en el año 1851 inició su funcionamiento, sus inicios fueron dados en los terrenos del convento franciscano donde en la actualidad funciona el paraninfo de la Universidad de Antioquia en el centro de la ciudad, su primer nombre fue “Escuela Normal de Institutores”, pero eso sólo fue por poco tiempo ya que fue cambiado por “Escuela Normal de Varones” su primer rector fue el señor Benito Alejandro Balcázar, desafortunadamente esta tuvo que ser cerrada por casi dos años debido a que no estaba cumpliendo con los objetivos y en el país era prioridad la guerra civil de 1860 a 1864 pero a finales



de 1866 se reabrió bajo la dirección del señor Graciano Acevedo, pero constantemente sufría de cierres, hasta que en 1912 se decide darle continuidad con el ideal de empezar a direccionarla con sentido educacional, El actual edificio de la Escuela Normal empezó a construirse en el año 1921 y se terminó en el año 1927, con una arquitectura altamente colonial y con esos rasgos que dejan ver que las construcciones imponentes de su momento era la más adecuada para la enseñanza, es así como ahora, se destaca por sus grandes zonas verdes y su estilo campestre, además, cuenta con un espacio ideal, que alberga una planta física adecuada, con posibilidades de ampliación para garantizar una cobertura que responda a las demandas académicas de nuestro tiempo, aunque su nombre determina que desde un principio formó educadores, sólo hasta 1960 empiezan ese plan piloto en cumplimiento de su gran objetivo, formar maestros, logrando graduar en 1970 una alta cantidad de profesionales en el magisterio, es por eso que en 1971 gradúa su primera promoción de mujeres; en la actualidad la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín (IENSM), recibe ese nombre en el año 2002, dado que antes se llamó Escuela Normal Superior de Medellín, ha tenido reconocimientos a nivel nacional y departamental, debido a su buena labor educativa, el Ministerio de Educación Nacional la premió como la “Mejor institución oficial de Medellín”. En estos 163 años de existencia la IENSM se ha venido destacando y en la actualidad aún más por su labor de formar personas con valores que los lleve a ser ejemplo dentro de la sociedad, así mismo, la Institución bajo el compromiso que tiene como formadora de maestros, pretende con su misión que sus estudiantes adquieran competencias académicas, pedagógicas e investigativas para que integren la pedagogía con la didáctica, es por eso, que ellos desean que para el 2015, se cumpla el objetivo de formar maestros “con compromiso y responsabilidad social, con visión política, ética y humana, capaces de liderar proyectos pedagógicos que aporten a la transformación social”. Todo esto hace parte del compromiso de la institución con la sociedad, donde su manual de convivencia y su lema: “Comprometidos con la Formación de Maestros desde 1851”, indica y direcciona la intencionalidad de la institución tanto con los entes gubernamentales como con todo aquellos que hacen parte de la familia Normalista.

Por otro lado, y con el ideal de orientar la investigación, se usa como herramienta la recolección de información de la institución, educadores del área de matemáticas, padres de familia y



estudiantes del grado noveno b para que luego de una análisis de las mismas, y bajo lo que pueda indicar los estándares y lineamientos curriculares del área de matemáticas, poder identificar la problemática que en este caso será motivo de profundización del trabajo grado.

La IENSM, hoy en día, presta el servicio educativo en una única jornada diurna, desde los niveles Preescolar, Básica Primaria, Secundaria, Media y Formación Complementaria, siguiendo su tradicional misión de formar maestros de alta calidad para la sociedad. Dicha formación académica que se imparte a los estudiantes gracias a la herencia de las teorías de la pedagogía Alemana-Francófona-Anglosajona, las cuales se ven reflejadas en su modelo pedagógico.

En la IENSM la parte administrativa está integrada por el Rector el cual tiene un nivel educativo de Magister, este tiene la responsabilidad de: “realizar el control sobre el cumplimiento de las funciones correspondientes al personal docente, directivo docente, administrativo y de servicios y reportar las novedades e irregularidades del personal a la Secretaría de Educación municipal”, el Coordinador académico con nivel educativo de Profesional, tiene como una de las funciones: “Mantener informado al Rector de los acontecimientos más relevantes en la Institución”, al mismo tiempo, integrada por el Coordinador de convivencia, su nivel educativo es Magister, tiene como una de las funciones: “Liderar con el personero y consejo de estudiantes los procesos que mejoren la convivencia, para lograr la concertación de normas que ayuden a un mejor clima institucional”. Además, cuenta con secretarías, las cuales tienen nivel educativo de especialista y tecnóloga, manifiestan un “sentido de pertenencia con una postura de lealtad, de respeto y de cuidado por todo lo relacionado con la institución educativa”. Finalmente, la Institución cuenta con una planta docente integrada por 53 educadores; dos en preescolar, 17 en primaria y 34 en secundaria los cuales deben de: “Dirigir y orientar las actividades de los estudiantes para lograr el desarrollo de su personalidad, darles tratamiento y ejemplo formativo”.

La Institución sigue un modelo pedagógico constructivista social; en el cual, se ve reflejado el compromiso de Ciencia, Valor, Verdad y la preservación de los recursos ambientales. Los estudiantes son formados a partir de los conocimientos previos para la integración con los demás de



compañeros, con el fin de prepararlos como futuros docentes para la vida, la convivencia y la participación, en actividades donde demande libertad y autonomía en sus decisiones. Por eso, el docente es un guía para cada uno de ellos, es así que la Normal tiene como prioridad formar maestro tal y como lo marca su Misión Institucional. (**Anexo A: caracterización de la institución educativa**).

La Escuela Normal, en su camino hacia la modernización, ha optado por tener dentro de sus funcionarios, una persona encargada de preservar y mantener todos los recursos de la Institución, con el propósito de tener una estrategia alternativa y didáctica a la hora de la formación académica de los estudiantes. Tiene como principal función registrar la entrega de los implementos solicitados por los docentes y los estudiantes.

A partir de su infraestructura, dotación, metodología y estrategias pedagógicas, la Institución insita a la consulta y la investigación de sus estudiantes, es por eso, que cuenta con una Biblioteca Central; organizada de forma sistematizada para la búsqueda de más de 30.000 ejemplares de los cuales aproximadamente 3.600 de ellos son textos pedagógicos, Además, cuenta con un archivo pedagógica ubicado al lado de la biblioteca que dentro de los 3.600 libros pedagógicos se encuentran los que datan de 1950 aproximadamente hacia atrás, para su búsqueda cuenta con un consultorio pedagógico y finalmente en el manejo de las TIC, cuenta con dispositivos de video como los DVD y los VHS.

Para el apoyo docente, la Institución cuenta con una sala de video ubicada en el tercer piso, después del salón que queda al lado de la sala de profesores de matemáticas, además, cuenta con El Cepa, lugar de reuniones informativas que se llevan a cabo para la capacitación de ellos y un aula máxima para la orientación, fortalecimiento de las competencias de los estudiantes con dificultades de aprendizaje

Dentro de los medios educativos y mediaciones pedagógicas para docentes, estudiantes, la



Institución cuenta con 12 grabadoras, un aula móvil con 37 portátiles, cuatro salas de informática con 21 computadores, cada una con su respectivo internet y tres equipos de sonido, asimismo, para la parte docente, la Institución está organizada por núcleos del saber cómo el de Ciencias humanas, Matemáticas, Artes, entre otros, donde están dotadas de documentación para cada grado en general y un computador para la planeación de sus clases.

Contribuyendo con la formación de los estudiantes, La Normal ha optado por tener espacios específicos que potencialicen la práctica y participación de los estudiantes, dichos espacios se ven reflejados a partir de los tres laboratorios; uno de ellos es el laboratorio de Física que cuenta con tres textos guía, un video beam y un software, otro de ellos es el laboratorio de Química, con dos textos guía y por el último el laboratorio de Biología con material real (Ranas, Insectos, entre otros) y un texto guía. Los textos guías hacen parte del material de apoyo en la orientación de los laboratorios.

Finalmente, presenta un aula primaria que cuentan con textos guías, materiales didácticos que simplifican las dificultades en el aprendizaje, y aulas taller de ciencias y matemáticas que ayudan en la nivelación de los estudiantes de básica; estas últimas son más utilizadas por los estudiantes de la formación complementaria, asistiendo con los educandos de grados inferiores. (**Anexo B: caracterización de los recursos institucionales**).

En lo anterior se mencionó todos los recursos que tiene la institución para la facilitar el aprendizaje, sin embargo, la institución cuente con espacios que no pueda ser usado por los profesores y los estudiantes, como lo es la zona húmeda (piscina), lugar donde se pueden potencializar capacidades físicas y deportivas de los jóvenes, todo por el deterioro que presenta, de ahí se desprende el abandono notorio en su planta física, con paredes exteriores que dejan ver la antigüedad de la misma construcción y la poca inversión de los entes gubernamentales encargados de mantener los establecimientos educativos de la mejor manera; La Normal es una institución con zonas verdes, tipo campestre, pero de igual manera se nota la poca inversión para hacer de esos lugares espacios para el esparcimiento, donde se incentive la lectura u otros mecanismo que inviten



a la comunidad educativa a crear estrategias que ayuden a formar académicamente a los estudiantes fuera de las aulas.

A la hora de analizar la caracterización del personal docente en el área de matemáticas, se evidenció que los recursos que presenta la Institución son utilizados muy poco dentro de la formación de los estudiantes, puesto que, a pesar de contar con aulas múltiples de formación, grabadoras, equipo de apoyo y documentación, sus clases no logran abarcar toda la temática en lo experimental.

Los docentes que están distribuidos en: dos en preescolar, 17 en primaria y 34 en básica secundaria. Poseen gran experiencia y tienen la formación pedagógica gracias al título de licenciado y Magíster; comentan que sus clases y evaluaciones son elaboradas por ellos mismos, orientadas a la investigación y resolución de problemas que pueden encontrar en su cotidianidad.

Referente a la infraestructura, ellos no disponen con los elementos necesarios para llevar la matemática a una transposición de conocimientos, dado que no hay una aula taller específica de matemáticas, donde los estudiantes puedan desarrollar su competencia en procesos de modelación.

Además, en la parte evaluativa del curso, los estudiantes no reflejan los mejores resultados, ya que aproximadamente entre el 35 % y 45 % de ellos pierden la materia. Por esta razón, nace el reto de los docentes por la enseñanza de las matemáticas. No obstante, consideran que existen personas que poseen un alto nivel en la parte formal de las matemáticas, pero que ocasiones, no logran infundir un saber pedagógico en los educandos, dada la importancia que tiene llevarlos a un contexto en relación a los fenómenos que los rodea; pero ¿Cómo matematizar los acontecimientos que día a día nos rodean?, dicha pregunta se realizó de manera implícita a la hora de indagar por la articulación de la modelación con las ecuaciones algebraicas, arrojando como resultado, que se debe partir de un modelo para observar si se puede matematizar o no, además, se debe enfatizar en un lenguaje matemático donde el estudiante sea capaz de convertir un problema cotidiano en una



ecuación matemática. (**Anexo C: caracterización de los profesores del departamento de matemáticas**).

La Institución está comprometida a formar maestros a partir de los estándares de calidad, desde los niveles de preescolar, básica, media y el programa de formación complementaria, con el fin de formar académicos de alto nivel, que llenen de gran satisfacción y enaltezcan tanto a sus familias como a una sociedad, en la cual aportarán nuevos conocimientos que ayuden en su progreso y desarrollo.

En relación con lo estipulado por la norma en el Decreto 1290, la Institución evalúa a sus estudiantes con el fin de valorar el nivel de desempeño obtenido por medio de las competencias ya sea; comunicativa, investigativa, ética, didáctica y socio-cultural. También identifica las características personales, intereses y estilos de aprendizaje, articulado las necesidades del plan de área, a partir de los lineamientos curriculares que son las orientaciones pedagógicas y las áreas obligatorias definidas por la ley. Dicha evaluación sólo es posible a través de un proceso de investigación permanente que, el estudiante conjuntamente con los docentes, va desarrollando mediante su formación académica. Al respecto conviene decir, que la evaluación de la Institución es realizada a partir de unas consideraciones como la flexibilidad, importante a la hora de mirar el grado de aprendizaje de cada uno de los estudiantes; participación, tanto del docente como del padre de familia en la orientación que los conduzca a ser personas íntegras y de importancia dentro de la sociedad, y en la valoración de desempeño, donde se mira las fortalezas y debilidades que se deben de potencializar o mejorar, entre otras.

Anteriormente se mencionaba como está estructurada la institución desde su grupo laboral y académico, igualmente se expusieron resultados del nivel académico en el área de matemáticas, en el cual existe dificultades en el aprendizaje de dicha área, en busca de disminuir el grado de complejidad, se realizó una caracterización a los padres, con el fin de indagar si las dificultades se generan dentro del círculo familiar y si estos tiene conocimientos para ayudar a disminuirlas. La caracterización fue enviada a 37 padres, sólo 32.5 % de ellas se recuperaron, es así como se obtuvo



los siguientes resultados que reflejan las opiniones de 12 padres de familia del grado noveno b.

Pese a no permanecer mucho tiempo en sus hogares por motivos laborales, para ellos, es muy importante el acompañamiento y dedicación referente a la formación, puesto que luego de tener toda una jornada laboral, llegan a dedicarles tiempo a sus hijos en la revisión de las actividades pendientes para los próximos días. En consecuencia, el 58 % de ellos manifestaron que sacan el tiempo para la revisión de los cuadernos de sus hijos, puesto que, es fundamental estar siempre presentes de la educación que ellos están recibiendo por parte de los docentes, no obstante, 42 % de ellos, por incompatibilidad de los horarios, no logran revisar las actividades que a sus hijos se les son asignadas, o no tienen tiempo para hacerlo. Aun cuando, ellos tienen responsabilidades que afrontar, siempre están pendientes de sus hijos; sólo en caso de ser necesario recurren a familiares o a personas particulares, con el fin de solucionar inquietudes referentes a determinados temas.

Ahora, cuando se les propuso a los padres opinar de la Institución, el 75 % de ellos consideran que el nivel educativo de la Institución es buena; puesto que los temas correspondientes a el grado noveno se enseña de forma teórico-práctico, es decir, a los estudiantes se les imparte el conocimiento que el docente maneja, a partir de procesos teóricos y posteriormente se integran con ejemplos de su cotidianidad, no obstante, algunos manifestaron en decir que la enseñanza es un poco tradicional, puesto que se limitan a el libro guía.

Continuando con el análisis a las caracterizaciones de los padres, la opinión de ellos hacia las matemáticas es muy general dado que consideran, en su mayoría, que son muy necesarias e importantes para la vida, puesto que lo aprendido en un salón tiene importancia a la hora de aplicarlo en un contexto, como se refleja en la opinión de uno de los padres:

...“no se enseña simplemente por enseñar, las matemáticas abarcan un campo muy grande dentro de nuestras vidas, sin el conocimiento de ellas difícilmente podemos lograr un avance dentro de nuestra sociedad. Ellas nos sirven para realizar simples cuentas hasta el manejo de una empresa”...



Sin embargo, una mínima cantidad de ellos expresan que las matemáticas no dejan de ser complejas, considerando que poseen muy poca aplicación para la vida; que los temas impartidos por los docentes son de un grado de dificultad elevado y que difícilmente los estudiantes logran comprender el significado del tema y por ende les queda a ellos complicado poderles ayudar a responder las actividades que se les asignan.

Por esta razón, la enseñanza que reciben los estudiantes de la Escuela Normal a partir de sus docentes de matemáticas, les desarrolla un cierto interés en desempeñar alguna profesión luego de terminar sus estudios académicos, no obstante, a la hora de indagar por la preferencia de carreras que les gustaría a los padres de familia que sus hijos estudiaran luego de graduarse, el 50 % de ellos consideran que dicha profesión debe ser tomada de modo personal, que ellos mismos mediten acerca de la profesión que los guiara a ser grandes personas con el tiempo, sin embargo, muy pocos padres consideran que la profesión es algo de tradición, como el hecho de ser Ingenieros e incluso el de ser docente.

Cuando se les pregunta a los padres sobre la imagen que tienen de la Institución, el 83 % de ellos, consideran que la Institución es buena, sin embargo, el nivel educativo se ha venido deteriorando a medida del tiempo; puesto que ya no se exige como antes y el nivel de investigación prácticamente es nulo, sólo se limitan a realizar y colocar actividades a partir de un texto guía, en otros aspectos a destacar, consideran que es una escuela que posee una construcción muy antigua y no se le ha invertido lo suficiente en infraestructura y que el deterioro en algunos puntos es evidente,

Finalmente, en el entorno de la Normal existe mucha discrepancia entre los padres de familia, puesto que 50 % de ellos creen que la Institución presenta un déficit en personal de vigilancia, suficiente para cubrir la totalidad de sus espacios tanto internos como externos. (**Anexo D: caracterización de los padres de familia**).



Después de haber detallado el análisis de información de los padres, se decide seguir la investigación dentro del aula de clase enlazando la posición de los acudientes referente al mundo de las matemáticas, y así identificar de manera más acertada las dificultades que se presentan desde el punto de vista académico.

Veamos entonces, que el grupo noveno b está compuesto por 37 estudiantes de los cuales un 60 % y 40 % son de sexo masculino y femenino respectivamente, al observar el comportamiento de los estudiantes se notó un grupo extrovertido y eso debido a la edad por la cual están pasando los estudiantes, ellos oscilan entre los 13 y los 16 años donde el 56 % de ellos tiene 14 años siendo esta la edad predominante en el grupo, de igual manera, al indagar sobre su estrato socio-económico sus hogares están en el intervalo del 1 al 4 donde aproximadamente el 41 % son de estrato 3, siendo este el que prevalece en el sector que rodea a la Institución Educativa, una buena cantidad de sus hogares están conformados por una familia bien estructurada como lo son padre, madre, hermanos, además, se analizó que de los 37 hogares un 16 % corresponde a madres cabeza de hogar y que por lo tanto allí encontramos otros integrantes como lo son abuelas, tíos y primos, a medida que se observan las capacidades de aprendizaje de los estudiantes, saber si las falencias que se perciben, son por falta de conocimiento o de acompañamiento de los padres, pero no, ellos han tenido la oportunidad también adquirir saberes académicos y es por eso que 104 integrantes de esas familias han hecho estudios entre la primaria y estudios universitarios: el 39.5 % son técnicos tecnológicos y profesionales, un 37,5 % son bachilleres y el 23 % solo hicieron la primaria. En conclusión, sus padres tiene suficientes conocimientos para guiar académicamente a sus hijos, y que por lo tanto la falencias pueden ser factores más personales que externos, son tan personales, que al preguntar sobre la materia que menos le agradaba a los estudiantes su respuesta fue contundente y predominante, la Matemática, seguida de inglés, emprendimiento, entre otras; la posición radical con el área de Matemáticas es porque el 67.5 % de los estudiantes tiene problemas en el aprendizaje de la Matemática, ese porcentaje de estudiantes dicen que eso ocurre por la complejidad de los temas, porque el profesor no genera interés, su metodología no es agradable al momento de enseñar y no faltó quien notó que su falencia es más personal que del educador. Del mismo modo, reafirma el hecho de que el profesor haga uso de talleres, de exposiciones, entre otros métodos que no genera



ganans de aprender por su poca creatividad al enseñar; un 37 % de los estudiantes desearían que la enseñanza fuera más lúdica, para que se despierte más el deseo por la misma, el 63 % restante dice “Que todo está bien”, que se enseñe más lento y que se haga uso de las TIC. La interpretación de la información es confusa, aunque un 75.5 % saben de la necesidad y lo interesante que es saber matemáticas, un alto porcentaje de los estudiantes, como se mencionó antes, presentan dificultades para aprender la Matemática, pero ellos, al momento de graduarse desean estudiar carreras donde necesitan un alto conocimiento de la matemáticas, queriendo ser ingenieros, administradores, docentes, médicos, odontólogos, entre otros; En esas grandes incógnitas que se desprende al saber por qué los estudiantes tiene tantos vacíos en el campo de la matemática, se encuentran con una pregunta referente a lo que se pretende analizar en esta investigación, cuando se les indagó sobre la aplicación de las Ecuaciones Algebraicas en su cotidianidad, en su diario vivir, el 40,5 % menciona que su aplicación es constante y demasiado importante, pero asombra el hecho de que un 32.5 % no tuvo la capacidad de dar una respuesta ni negativa ni positiva. **(ver Anexo E: Formato de Caracterización a estudiantes Anexo D: caracterización de los padres de familia).**

Centrándose en la búsqueda de la propuesta de investigación, se continúa con el estudio del Plan de Área de Matemáticas de la institución.

El plan de área de matemáticas de la Institución brinda herramientas conceptuales y experimentales a los estudiantes de tal manera que estos puedan asumir en un futuro cercano o lejano diversos problemas matemáticos en diferentes disciplinas, también ofrece los conceptos de la historicidad matemática y así mostrar la infinidad de problemas que se han presentado en la ciencia y como han surgido diversas soluciones. El principal propósito del plan de área es: “buscar y proponer soluciones a las situaciones problemáticas cotidianas y de la ciencia”, igualmente se encuentran otros propósitos los cuales pretende implementar la motivación, la comprensión de los conceptos, el lenguaje matemático y la habilidad para reconocer la presencia de las matemáticas en diversas situaciones de la vida real. Ahora para cada grado existen unos propósitos específicos que cumplir, por el ejemplo, para el grado noveno es “Establecer la analogía entre el álgebra, la aritmética y la geometría mediante los procedimientos algorítmicos, el razonamiento y la resolución



de problemas. Adquirir habilidades y destrezas para formular, plantear y resolver problemas que permitan la aplicación de modelos matemáticos. Construir y analizar modelos simbólico del espacio en dos y en tres dimensiones.” Se observan unos propósitos ambiciosos, y en el plan de área puntualizan que son conscientes de esto, por eso, menciona que a la hora de llevarlos a cabo, o implementarlos es necesario una estrategia o métodos productivos y aplicativos con los cuales sea posible efectuarlos. Como otro ente fundamental, están las competencias a desarrollar en el plan de área, ellas son: el planteamiento y solución de problemas, la comunicación matemática y el razonamiento.

En la competencia planteamiento y solución de problemas, la institución pretende “plantear problemas de la cotidianidad que posibiliten acceder a la información y permitir la toma de decisiones asertivas por parte del estudiante con miras a darle solución. Generando autonomía y liderazgo, posibilitando una convivencia armónica consigo mismo, con el otro y con su entorno.” Ahora en la competencia comunicación matemática se debe “establecer acciones que posibiliten el reconocimiento de formas matemáticas manifestadas en la naturaleza, que propiciaron su estudio, apropiación y representación matemática, resaltando la importancia de su cuidado y conservación hacia el desarrollo sostenible.” Por último en la competencia del razonamiento la normal quiere “Implementar estrategias de diálogo que conduzcan a razonar, pensar, analizar, organizar para obtener conclusiones y conjeturas en torno: al respeto y protección de la vida, a la formación ciudadana, a la seguridad como un bien común y al manejo adecuado del tiempo libre.” MEN (2003)

Se observa que la institución vincula la matemática con la pedagogía por lo tanto hace que su plan de área tenga como finalidad que los estudiantes diseñen situaciones en las cuales tienen que utilizar estrategias de enseñanza y aprendizaje para enseñar lo que han aprendido, y tomar conciencia de la importancia de formarse como futuros maestros.

El plan de área está dividido en diferentes tópicos, ellos son: fundamentación epistemológica, fundamentación pedagógica, referentes teóricos, propósitos, propuesta curricular, metodología,



recursos didácticos, y evaluación.

En la fundamentación epistemológica se encuentra la evolución de conceptos matemáticos, y la enseñanza de estos. Durante el transcurso del tiempo se observó que los conceptos de las matemáticas eran enseñando con una estrategia memorística, por esta razón los contenidos y la organización curricular de aquello que se debía enseñar y cómo se debía enseñar debía ser ordenada por medio de pensamientos, los cuales son: El pensamiento numérico, pensamiento espacial, pensamiento métrico, pensamiento aleatorio, pensamiento variacional.

En la normal la fundamentación pedagógica se enmarca en el modelo desarrollista con enfoque constructivista, por lo tanto piensan en la matemática “no como un cuerpo estático de conocimientos sino como una disciplina dinámica que se ajusta constantemente a los diversos resultados de su aplicación y desarrollo.”

Los referentes teóricos utilizados en la institución se encuentran basados en Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias, promulgados por el Ministerio de Educación Nacional. Los estándares proponen un enfoque Sistémico con énfasis en el desarrollo del Pensamiento matemático, que a su vez está constituido por los pensamientos: numérico, espacial, métrico, variacional y aleatorio. En el plan de área proponen tres aspectos en su estructura curricular, el primero son los conocimientos básicos, el segundo procesos generales y por tercero el contexto.

En la propuesta curricular se encuentra dividida por grados, va desde preescolar hasta once, además, dicha propuesta también es implementada en el programa de formación complementaria que proporcional Maestros de alta calidad para la sociedad, que está construida con los diferentes pensamientos y estructura por los diferentes periodos académico.

La metodología utilizada para la enseñanza de la matemática se establece en el empleo de



métodos activos que van de lo concreto a lo abstracto, de lo fácil a lo difícil, estableciendo relaciones entre las estructuras análogas de los sistemas matemáticos y aplicando procedimientos algorítmicos y heurísticos que dan la oportunidad de descubrir y crear patrones, así como para explicar, describir y representar las relaciones presentes en esos patrones” PEI (2013) Lo cual se desarrolla desde: talleres, situaciones problemáticas seguidas de la reflexión y discusión, exposiciones, trabajos grupales, carruseles, reflexiones personales y socialización de los logros alcanzados a la comunidad educativa. Los recursos didácticos utilizados son: Medios de imagen fija no proyectarse por sí solos: libro de texto, cómics, fotografías, láminas, maquetas, tablero, proyectores de diapositivas. Por último la evaluación del aprendizaje matemático en la institución se hace por medio de coevaluación, heteroevaluación y autoevaluación.

Al realizar la búsqueda de características y particularidades de la institución educativa, estudiarlas y exponerlas en la lectura de contexto, estas dieron pauta para la selección de tema del trabajo de grado, y el grado específico en el cual se desarrollara el tema. Al momento de establecer los resultados del plan de área de matemática, se observa que la institución tiene como competencia fundamental el planteamiento y solución de problemas, y el razonamiento, sin embargo al momento de examinar los resultados de las pruebas Saber Once correspondiente a estas competencias se encuentran falencias, es decir; los estudiante han bajado su nivel en cuanto a esta competencia, entonces es aquí donde nace el interrogante, de por qué la institución tiene como competencia fundamental y aun así se encuentran falencias. Por esta razón, se decide trabajar desde esta competencia y extrayendo de allí la modelación ya que como define Vasco (2006:133) “la modelación es pues el arte de producir modelos matemáticos que simulan la dinámica de ciertos procesos que ocurren en la realidad”. Ahora, se observa que existe problemas matemáticos que a la hora de darle solución es necesario la aplicación de las ecuaciones algebraicas, por esto, se decide basarse en el grado noveno, ya que es en este grado donde los estudiantes tiene los conocimientos de las ecuaciones algebraicas y su aplicación queriendo así, potencializar dicha competencia; mejorando desde el lenguaje simbólico, lecturas matemáticas y ejercicios donde ellos puedan, a partir de un fenómeno natural, modelarlo, partiendo de los enunciados simples a los más complejos, con la ayuda de herramientas proporcionadas. La institución Escuela Normal Superior de Medellín



permite desarrollar el tema seleccionado en el grupo noveno B.

## 1.2 Antecedentes de la Investigación

Durante el tiempo, los seres humanos han tenido gran interés por sistematizar la mayor cantidad de fenómenos que los rodea, en el proceso se han creado métodos de cómo lograrlo, uno de ellos es, partir de la observación con el fin de obtener datos que faciliten la formulación de una teoría que pueda explicar un fenómeno a través de las matemáticas.

Hoy en día, existe una estrategia dentro de la enseñanza de las matemáticas en Colombia que pone en práctica todos los temas aprendidos en un aula de clase por medio de la Modelación, sin embargo, los resultados obtenidos de los estudiantes a la hora de ser evaluados no reflejan los avances en este tema. Es por eso que nace la motivación para realizar una investigación que aporte a la interpretación y ayude a crear un método donde el estudiante con la colaboración del docente asimile su importancia.

Por lo anterior, con el propósito de potencializar el proyecto de investigación, se realizó una búsqueda en diferentes trabajos previamente relacionados con el tema.

Villa (2009) en su investigación “presente y futuro de la investigación en Modelación en educación matemática en Colombia” analiza a partir de los lineamientos curriculares colombianos, como se ha venido implementando la modelación matemática como un proceso dentro del aula de clase. De dicha investigación concluye que se debe implementar una nueva estrategia, debido a que existen ciertas limitaciones a la hora de interpretar fenómenos de mundo real, tal y como se evidencia en los Lineamientos Curriculares que sólo buscan una aplicación a procesos matemáticos y limita el verdadero aprendizaje de la extra-matemática; la cual, parte de los conocimientos previos que el estudiante ha obtenido durante su proceso de formación y a partir de eso, llevarlo a una situación donde él pueda matematizarlo. Además, concluye que el docente debe tener formación en



investigación y tenga la capacidad de incentivarlos y no llevar la enseñanza a un modelo simplificado.

Así mismo, Arbelaez, Pineda, Correal, & Ceballos (2007) en su trabajo de investigación "El Aprendizaje de las Matemáticas Basado en la Resolución de Problemas" plantean una estrategia en la enseñanza a partir de la resolución de problemas, partiendo desde los métodos de Polya, Schoenfeld y Kantowsky. Arbeláez et al (2007) señalan que la estrategia de resolución de situaciones problema potencializa en los estudiantes el conocimiento y sus habilidades, sin embargo, la preparación de este tipo de estrategia, requiere una dedicación personal y profunda de parte del docente, el cual, en la actualidad, debe de inculcar desde los primeros años de formación académica de los estudiantes, los métodos a seguir en la resolución de ejercicios, dejando de que ellos se equivoquen y no resaltar sus errores, sino ponerlos en una situación donde analicen los resultados erróneos. Además, el docente debe de fomentar el interés por la investigación, que no solo se quede en una simple explicación, sino que el mundo real permee en el contexto de las matemáticas y así lograr una trasposición de conocimientos y poder responder la pregunta de ¿el porqué de las matemáticas? Y crear futuros sistemas.

Por otro lado, Arboleda (2011) en su trabajo de investigación "elementos que intervienen en la construcción que hacen los estudiantes frente a los modelos matemáticos. El caso del cultivo de café" tuvo como propósito hacer una propuesta que apueste por la modelación matemática como una estrategia que relacione las matemáticas con el estudio de fenómenos o problemas en contexto cotidiano y de las demás ciencias. Concluye que es fundamental que el docente de matemáticas tenga pleno conocimiento en formulación de situaciones problemas del mundo real, para no llegar a una realidad Falseable - Alsina citado en Arboleda (2011)-, donde el estudiante no presenta motivación alguna en el proceso de modelación, ya que los datos obtenidos en la Modelización Matemática provienen de un supuesto llegando a una conclusión errada proveniente de una situación inicial mal formulada. Es así que los ejemplos deben de partir desde la cultura, que es donde nace la necesidad del estudiante por ir más allá de la explicación de un fenómeno.



Continuando con los antecedentes, encontramos que Quintero (2012) en su trabajo de investigación “hacia la construcción de Modelos algebraicos multiplicativos en el grado sexto” se interesó en analizar cómo los estudiantes del grado sexto comprendían los términos algebraicos, es decir, como asimilaban un modelo de la vida cotidiana que contenga expresiones algebraicas si en el transcurso de la primaria sólo se le han enseñado procesos aritméticos. Su conclusión es que los estudiantes hacen un excesivo uso de realidades inventadas, caducadas como una manera de ejemplificar los resultados- Alsina (2007)- dando como evidencia la existencia de una brecha muy grande entre la aritmética y el álgebra, puesto que en ocasiones, los educandos no hacen la relación de lo que puede significar una la letra como lo es  $x$  e  $y$  dentro de su contexto, dando como resultado, poco entendimiento en la comprensión de términos de algebra. Dejando así como propuesta de investigación *el hecho de que se deben replantear la enseñanza de las matemáticas donde se diseñe, crea y se adopten situaciones emergentes del mundo real con el objetivo de crear una verdadera competencia en modelación matemática.* (Quintero, 2012, p.15)

También, Henao, Marín, Montoya, Restrepo, & Villa, (2013) En su investigación “Razonamiento Covariacional en estudiantes de quinto grado”, una investigación cualitativa en el razonamiento de los estudiantes de quinto grado, partieron del objetivo de hacer un acercamiento a las nociones de funciones y tasa de variaciones con el fin de dar respuesta a ¿cuáles son algunas características del razonamiento covariacional en niños de quinto grado de la I.E República de Uruguay?. Ultimando de que los estudiantes tienen nociones del pensamiento covariacional a la hora de analizar procesos algebraicos, si es cierto de que aún no se les ha enseñado la parte formal del algebra, saben de qué existen variables que se pueden representar con símbolos.

Todavía más, Obando, Sánchez, Muñoz, & Villa-Ochoa (2013) en un sondeo a “El Reconocimiento de Variables en el Contexto Cafetero y su Constitución como Modelo Matemático” se dieron a la tarea de reconocer las dificultades que los estudiantes tenían a la hora de obtener información matemática (variable) en su contexto, a partir del proceso de cultivo de café, con el fin de obtener un modelo matemático que explicara dicho proceso. Concluyen que para el proceso de Modelización, los estudiantes deben tener un alto nivel de conocimientos previos,



debido a que no se trata simplemente de expresar ecuaciones y despejar incógnitas, sino que se necesita de todo un pensamiento variacional donde él pueda obtener información que pueda ser estudiada, posiblemente desechada o mejorada con el fin de tener un resultado cualitativo.

Así también, Villa-Ochoa, Bustamante, Berrio, Osorio, & Ocampo (2009) en su indagación con título “El proceso de Modelación Matemática. Una Mirada a la Práctica del Docente” se interesaron por analizar el papel de docente en el aula de clase, a partir de lo que ellos consideran debe ser la educación matemática y lo que verdaderamente ejecutan. Dicho análisis se llevó a cabo gracias a encuestas realizadas dentro del plantel educativo. Derivando de esta investigación, la evidente brecha que existe entre docentes a la hora de la enseñanza de las matemáticas, si bien cada docente tiene conocimiento en Lineamientos Curriculares y Estándares básicos (MEN, 1998, 2003) en la mayoría de sus clases, referente a las matemáticas, no aplican el verdadero significado de la modelación; entendido como una esquematización de fenómenos del mundo real, por la razón de que para ellos se requiere de un desgaste que demanda una profunda dedicación de tiempo que no poseen. Así, dejando como motivación de investigación una propuesta que mejore la enseñanza de las matemáticas por parte de docentes.

Otro trabajo de investigación es el de Gómez (2011) con su aporte de exploración “La modelación en Matemática: una práctica para el trabajo de aula en Ingeniería”, en el cual hace referencia en la preocupación que tiene diversos estudiantes por la complejidad que presentan cuando se les pone a prueba sus conocimientos con aplicaciones de temas que se dan en un curso. Por tal razón, se parte del fenómeno de enfriamiento como fenómeno a modelar, con el fin de obtener herramientas que permitan el mejoramiento de técnicas de aprendizaje y enseñanzas del cálculo en colegios y Universidades. Dicha exploración dio como resultado que pese a tener conocimientos del cálculo en resolución de ejercicios de tipo algorítmicos, los estudiantes que fueron el centro de la investigación, manifestaron que existen vacíos que la escuela tradicional no logra abarcar y por tanto se pierde el interés por la ciencia exacta. Además, afirmaron que no comprendían la enseñanza de algunas asignaturas de Ingeniería puesto que existe una fisura a la hora de comparar lo aprendido y lo que se va a aprender en una vida universitaria.



Así mismo, Coyoc (2007) en una pesquisa intitulada “Razonamientos Espontáneos Asociados a la Modelación Matemática no Lineal. Un Análisis Clínico” con intención de analizar como los estudiantes interpretaba fenómenos de su cotidianidad y al ver que ellos lo asociaban a funciones lineales cuando no lo eran, se propuso como centro de investigación ¿cómo los estudiantes identifican el tipo de modelo matemático asociado a situaciones de variación y de cambio?, porque dentro de las posibles soluciones no toman en cuenta la Modelación Exponencial ni Logarítmica. Dicha pesquisa brindó como resultado la existencia de cierta dificultad en los estudiantes a la hora de plantear y resolver modelos de tipo logarítmicos, exponenciales o no lineales, ya que en ocasiones, el planteamiento del problema para ellos carece de sentido y al no poseer la experiencia en resolución de un ejercicio, dan soluciones erróneas de tipo lineal pese a que el ejercicio va direccionado a una función exponencial u otra.

Finalmente, muchas personas han abordado el tema de cómo enseñar las matemáticas a partir de un proceso de Modelación, sin embargo, dentro de los textos que guían la investigación y compartidos anteriormente, no se llega a la construcción de un método que permee la educación; puesto que si su implementación dentro de lo establecido por el MEN data del año 1998 y 2003, hoy en día no ha tenido mayor relevancia. Es por eso que el propósito de este trabajo se centra en la construcción de una estrategia que llegue a ser implementado por docentes a la hora de la enseñanza de las matemáticas, así, logrando una trasposición de conocimientos en diferentes áreas. No se trata de crear un método científico por el cual todos los fenómenos naturales tengan un solo proceso de modelación, sino crear una estrategia alternativa en la enseñanza de ecuaciones lineales en el grado noveno, para afrontar problemáticas cotidianos.

### **1.3 Formulación del Problema.**

Es notorio ver que uno de los defectos fundamentales que tenía la enseñanza matemática era su exceso de abstracción, su inconsistente apartamiento de toda aplicación inmediata al mundo real. Ello motivó, como es sabido, una intensa reacción anti matemática en las escuelas, que quedó



rápidamente frenada en cuanto se dieron cuenta de que la culpa de su incapacidad no radicaba en la matemática en sí, sino en el modo como las habían enseñado. Adam (1972).

Es así que, en Colombia, nace la implementación de los Lineamientos Curriculares y Estándares Básicos de Competencia (MEN, 1998-2003), como un proceso de evolución de la Educación, para mejorar la educación y llevarla de algo abstracto a algo más experimental, con el fin de formar estudiantes de alta calidad que sean competentes para una sociedad, pero más que eso, que sean capaces de inferir que, dichos conocimientos obtenidos por la escuela tradicional se pueden aplicar a un contexto de su diario vivir.

Sin embargo, pese a lo establecido por la norma, es notorio dentro de nuestra sociedad encontrar estudiantes con un gran potencial en resolución de ejercicios problemas, los cuales son enseñados desde la primaria, pero con un déficit en formulación y ejecución de problemas de modelación, tal y como se evidencia en pruebas del conocimiento, ya sean nacionales o internacionales, donde no se ha logrado alcanzar un puesto significativo que refleje un avance.

Con base en lo anterior, se decidió realizar una investigación que dé cuenta el porqué de estos errores en la educación colombiana partiendo desde el MEN (1998,2003) y analizando, la labor docente, que es el encargado de realizar toda una trasposición de conocimientos dentro del área de matemáticas en un aula de clase, y el estudiante, el cual debe encontrar motivación y razón a todo lo que día a día le es enseñado, puesto que es él la persona que en un futuro necesitara afrontar, formular y resolver diversas problemáticas de la vida cotidianas.

Así, en la parte de los errores educacionales que tiene el Ministerio de Educación, es notorio encontrar formulación de problemas que son extraídos de la cotidianidad del sujeto, pero que limitan su creatividad, llevándolos a un proceso netamente memorístico donde se pierde la esencia de una enseñanza, en la parte docente, hace falta en algunos casos, capacitación docente en el manejo de nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas y no seguir con la



implementación de métodos convencionales, y por último en los estudiantes, los cuales ven la enseñanza de las matemáticas como algo rutinario que se da para alcanzar un título.

Por tanto, se decide realizar un estudio dentro de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín, en el grado 9, puesto que es en este grado donde se comienza con un pensamiento variacional con competencias en modelación, la cuales son impartidas por el MEN como un mecanismo de evaluación para analizar cómo están aprendiendo los estudiantes de hoy en día. Dichos resultados en años anteriores no han alcanzado los niveles deseados (**Anexo F**) y se presenta una dificultad notoria en modelación, donde es necesario reestructurar la enseñanza de las ecuaciones algebraicas de modo lineal y cuadráticas inicialmente que conlleven a potencializar esa competencia en futuras pruebas.

En la última prueba de la Institución proporcionada por el ICFES, el grado noveno tiene gran potencial en resolución de ejercicios, lo cual ayuda como comienzo y acerca al estudiante a desarrollar cuestionamientos sencillos que lo conducirán más adelante a enfrentarse con situaciones más complejas. Pero para lograr esto, se requiere de pruebas diagnósticas que ayude a analizar el nivel de cada uno de los estudiantes del grado noveno, pero más que esto, se necesita diseñar una buena estrategia que brinde buenos frutos.

Es por eso que surge como pregunta ¿Cómo utilizar la modelación como proceso básico en el diseño de una estrategia didáctica en la cual los estudiantes de noveno de la Institución Educativa Normal Superior de Medellín relacionen los problemas cotidianos con el tema de ecuaciones algebraicas lineales?

#### **1.4 Justificación**

Existen abundantes investigaciones acerca de la modelación matemática, cada una enfocada en diferentes doctrinas o hipótesis, algunas de estas señalan como mejorar la capacidad para leer, interpretar y solucionar problemas, otras muestran las falencias a la hora de la enseñanza-aprendizaje en diferentes niveles de escolaridad, y hay investigaciones que indican como formular



problemas. En definitiva, la modelación es un tema que ha sido trabajado, explorado y investigado por diferentes ramas de la ciencia durante el tiempo, por esta razón, se dificulta elegir la modelación como tema de investigación, ya que lo indicado es indagar sobre un tema que no haya sido estudiado. A pesar de esto, se realiza el trabajo de investigación centrado en la modelación; realizando entonces así, una búsqueda exhaustiva de una noción que esté relacionada con esta, pero que no haya sido planteada.

El MEN (Ministerio de Educación Nacional) en los estándares básicos de matemáticas, plantea en el pensamiento variacional y sistemas algebraicos para los diferentes grados de escolaridad de la educación media, el reconocimiento de variables, la predicción de patrones de variación, el análisis y explicación de situaciones sociales y económicas, etc. Estas competencias o capacidades son necesarias para el estudio de la modelación, precisando a la modelación desde la postura del doctor Carlos Eduardo Vasco que en su artículo pensamiento variacional y modelación matemática, la define como el arte de producir un modelo el cual simule la dinámica de ciertos procesos que ocurren en la realidad. Sin embargo, en el grado noveno existe una profundización, es decir, en este grado hay una competencia centrada en la construcción de modelos (Modelar situaciones de variación con funciones polinómicas), por lo cual, se centra la investigación en este grado.

El grado noveno es la terminación de la educación básica secundaria en Colombia, establecido así por el MEN; además de modelar situaciones problema, los estudiantes de grado noveno deben resolver ecuaciones algebraicas y métodos para la solución de estas ecuaciones MEN (2003) requiriendo para esto conocimientos previos del álgebra. Entonces si los estudiantes deben modelar situaciones y resolver ecuaciones ¿Cómo resolver situaciones cotidianas que involucren las ecuaciones lineales en el grado noveno, utilizando la modelación matemática?

## **1.5 Objetivos.**

### *1.5.1. General.*



Implementar una estrategia didáctica basada en la modelación para que los estudiantes de grado noveno de la Escuela Normal Superior de Medellín resuelvan problemas reales relacionados con ecuaciones lineales.

### *1.5.2. Objetivo Específico.*

1. Interpretar la teoría de la modelación en el contexto de la enseñanza de la matemática.
2. Aplicar la estrategia didáctica con el propósito de guiar al estudiante a la resolución de problemas de la realidad por medio de la modelación.
3. Evaluar la estrategia didáctica de modelación matemática con los estudiantes del grado noveno.

## Capítulo 2: Marco Referencial

Desarrollaremos aquí los marcos referenciales necesarios para el trabajo de investigación, los cuales son: un breve marco contextual de la Normal Superior de Medellín, un marco legal que explicita las leyes que permiten la realización de dicho proyecto y el marco teórico que apunta a la resolución teórica del problema que nos ocupa.

### 2.1. Marco Contextual

La Escuela Normal superior de Medellín, ubicada en el barrio Villa hermosa (comuna 8), abre sus puertas a toda la comunidad, ella con su misión y visión, se enfoca en el bienestar pedagógico y en la formación de maestros, brinda oportunidades para que los estudiantes de la Universidad de Antioquia avancen en su objetivo como futuros maestros, en el recorrido por el ambiente campestre y acogedor que ofrece la institución, se encuentra también, una estructura administrativa bien organizada donde en cabeza del rector Juan Carlos Zapata, se desprenden las responsabilidades que le competen tanto a los coordinadores académicos, disciplinarios y al conjunto de maestros, incluyendo a todas esas personas que de una u otra manera hacen parte de la Institución.

Los maestros están divididos por departamentos según el área que se desempeñen, es decir, el departamento de matemáticas está compuesto por ocho profesores, el cual cuenta con herramientas (textos guías, reglas, compás, tablero, computador, entre otros) necesarias para la enseñanza de las matemáticas, además, las aulas de clase son espacios adecuados para que los estudiantes adquieran y comprendan de manera oportuna los conocimientos necesarios sobre la matemática. A través de una caracterización a los maestros quienes hicieron aportes muy positivos frente a la asignatura se resalta la posición opuesta y de rechazo de los estudiantes frente a la matemática, es por eso que la propuesta investigativa se direcciona con el fin de que los estudiantes empiecen a ver la matemática como una herramienta fácil de aplicar en cotidianidad.



El escenario que presenta el aula de una institución, centrada en la formación de maestros exige una buena implementación no solo de los conocimientos matemáticos y físicos sino también de los pedagógicos, por esta razón resulta necesario un estudio minucioso del grado en el cual se encontró el problema y donde estará centrado el trabajo de grado.

La institución ofrece la implementación de prácticas pedagógicas en el grado noveno, lo cual lleva al estudio de los estándares y competencias relacionados con este grado, y al observar dichos estándares, es preciso destacar la implementación del álgebra y sus procesos; por esta razón se decide seguir indagando sobre este tema, y de ahí extraer un posible problema que se esté generando. Para esto se implementaron diferentes pruebas o caracterizaciones las cuales ya han sido exhibidas y mencionadas en líneas anteriores, donde los resultados arrojados en estas pruebas, condujeron a establecer que los estudiantes presentan problemas para el desarrollo de ecuaciones lineales, no saben interpretar cuando obtiene el valor de una variable, ni establecer el equilibrio de una ecuación, es decir, que la cantidad al lado izquierdo de una igualdad debe ser la misma al lado derecho. Luego de observar estos problemas presentados en el grado noveno de la Institución, se decide implementar la enseñanza de ecuaciones lineales por medio de la solución de problemas cotidianos, es aquí donde surge la implementación de la modelación. Pero, ¿Por qué relacionar las ecuaciones lineales con los problemas cotidianos?, sí se observa la estructura de los libros los problemas a resolver se encuentra al final de la unidad, incluso varios maestros lo enseñan al final de un tema como aplicación de lo algorítmico, o es el punto difícil de una prueba, por esta y varias razones se busca la enseñanza de ecuaciones lineales por medio de problemas cotidianos, para que los estudiantes le vean sentido a procesos algebraicos, desde los análisis que se desprenden al relacionar lo cotidiano con las ecuaciones lineales.

## **2.2. Marco Legal**

La Constitución Política de Colombia de 1991 tiene la Educación como un Derecho fundamental, así lo contempla el Título II: “de los derechos, garantías y los deberes”, Capítulo 2: “de los derechos sociales, económicos y culturales”, referencia además en su 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”, este aparte deja claro como el estado debe tener una participación firme y eficaz en la formación educacional de sus ciudadanos.

Es así, como el Ministerio de Educación en su papel como garante, debe estar en constante vigilancia y cumplimiento de todas aquellas leyes que cobijen la educación, por eso ella pretende con su misión: “Garantizar el derecho a la educación con criterios de equidad, calidad y efectividad, que forme ciudadanos honestos, competentes, responsables y capaces de construir una sociedad feliz, equitativa, productiva, competitiva, solidaria y orgullosa de sí misma”. MEN (2013)

Así también, la ley 115 del 8 de febrero de 1994, o ley general de educación, establece como objetivo principal que “la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”. En esta misma ley, los fines de la educación son el principal enlace con el artículo 67 de la Constitución Política de Colombia, por eso se pretende que los ciudadanos sean sujetos competitivos tal y como lo anuncian dichos fines, de los cuales resaltamos los siguientes en tanto apoyan más nuestra investigación:

“La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber”

“El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.”

“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.”<sup>1</sup>

Por consiguiente, los fines de la ley 115 son el inicio a la concreción de los objetivos que se deben trazar dentro de las aulas, tal y como lo direcciona los objetivos generales de la educación básica en su Art. 20 de la Ley General de Educación:

“Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo”

“Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana”

“Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa”. MEN (2003, p 6)

Ahora bien, son los objetivos específicos Art. 22, quienes rigen de manera más minuciosa la concreción de la problemática a intervenir, se pretende entonces que los estudiantes:

“Desarrollen 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”.

---

<sup>1</sup> Artículo 67 de la Constitución Política de Colombia de 1991.



“La comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la solución de problemas” MEN (2003, p 7).

La ley 115 deja muy claro la importancia de educar, trazando y dirigiendo una educación competitiva, enumerando en su Art. 23 las áreas obligatorias para el cumplimiento de sus objetivos.

Por consiguiente la educación en Colombia y en este caso donde se deben evaluar todos los procesos que se elaboren tanto dentro de la institución como del aula, el decreto 1290 de 2009 es quien en la actualidad viene regulando este proceso y por lo tanto: “reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media que deben realizar los establecimientos educativos” Con propósitos que conlleven a la mejora de la educación o implementar planes de mejoramiento institucional.

Cuando se habla de los reguladores de la educación dentro de las instituciones y de las aulas, son los estándares y los lineamientos básicos de la matemática, quienes con sus enfoques apoyan y guían las labores del educador, los estándares tienen como característica principal formar estudiantes competitivos para la sociedad, donde los saberes lo lleven a resolver sus problemas de manera lógica y bien articulada. Los lineamientos como instrumento pedagógico que direcciona el verdadero objetivo de la matemática desde lo general hasta lo individual, donde se enmarca la labor del docente en matemáticas dentro del aula y los principios pedagógicos que debe tener.

Cabe anotar que es el “pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos” los que direccionan esta investigación ya que se pretende aquí que los estudiantes sean competentes en el uso de las ecuaciones lineales y a la misma vez competentes en el ámbito educacional, donde el papel del maestro sea el enlace con los estudiantes cumpliendo de manera eficaz los objetivos propuestos por la educación colombiana.



### 2.3. Marco Teórico

En el presente marco teórico se expone y sustenta la investigación, se encuentran aspectos teóricos los cuales fueron de apoyo para su creación, también se observan conceptos, definiciones y analogías respecto a la modelación ya que es el tema central. El interés de investigar esta temática está en poder diseñar una estrategia didáctica, la cual sea de utilidad para la enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones algebraicas por medio de la modelación para estudiantes de grado noveno. Esto permite que la formalización de un problema en términos matemáticos se torne menos compleja.

Por tanto, se partirá en un primer momento de un componente disciplinar, en donde estarán las definiciones, conceptos y analogías respecto a la modelación. Todo lo anterior, fundamentado a partir de los estándares, lineamientos curriculares, estándares y competencias establecidos por la normativa colombiana, así como en la literatura especializada de la enseñanza de la matemática. En un segundo momento, estará dado por un componente didáctico, el cual, guiará la investigación a un modelo pedagógico que lleve la estrategia didáctica implementada a una trasposición de conocimientos, y finalmente el componente metodológico que dará cuenta de la investigación.

#### 2.3.1. Componente Disciplinar.

El Ministerio de Educación Nacional MEN (2003), presenta estándares de calidad para los diferentes grados de escolaridad, pretendiendo mejorar la calidad de la educación en Colombia y que “los estudiantes colombianos aprendan de verdad, es decir, aprendan lo que tienen que aprender para saber y saber hacer” MEN (2003, p 7). Los estándares fueron creados en el año 2014 por directivos de diferentes universidades del país. Cada área (matemáticas, sociales, física, español etc.) tiene sus respectivos estándares.

Los estándares de matemáticas están planteados desde el concepto “matemática para la vida”, pretendiendo que los estudiantes observen la matemática en su diario vivir y se tornen divertidas; Dichos estándares están divididos en cinco pensamientos matemáticos, el primero es el pensamiento numérico y sistemas numéricos en el cual se reconocen y se efectúan operaciones con los números.



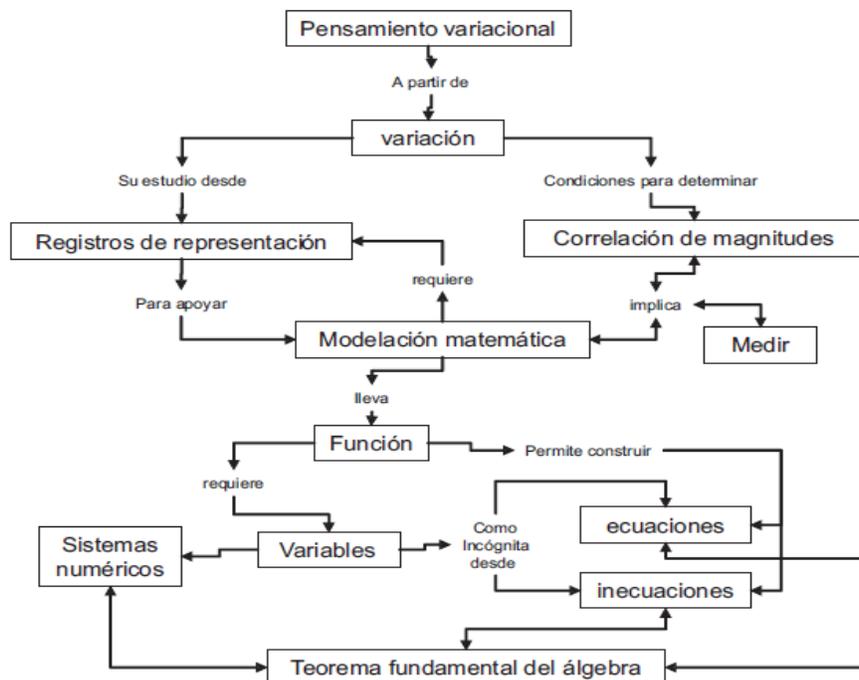
El segundo es el pensamiento espacial y sistemas geométricos donde se analizan los espacios en dos y tres dimensiones. Por tercero se encuentra el pensamiento métrico y sistemas de medidas, donde se exponen objetos tangibles y otros intangibles como el tiempo, las unidades y los patrones que permiten hacer las mediciones. El cuarto es el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, que establece “la relación de la aleatoriedad con el azar”. Por último, se encuentra el pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos en el cual se trabajan los procesos de cambio, el concepto de variable, el álgebra como sistema de representación y descripción de fenómenos de variación y cambio, las relaciones y funciones con sus correspondientes propiedades y representaciones gráficas y los modelos matemáticos.

La razón por la cual la investigación se encuentra ubicada en el pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos es porque tiene como competencia la modelación de situaciones problemas, además de la aplicación de las ecuaciones algebraicas temas centrales de la investigación.

Vasco (2002) se acerca a una definición del pensamiento variacional de la siguiente manera:

El pensamiento variacional puede describirse aproximadamente como una manera de pensar dinámica, que intenta producir mentalmente sistemas que relacionan sus variables internas, de tal manera que cavarían en forma semejante a los patrones de covariación de cantidades de la misma o distintas magnitudes en los subprocesos recortados de la realidad. (p 70)

El siguiente esquema es una propuesta como posible organizador para el desarrollo del pensamiento variacional. Es diseñado en el diploma en desarrollo de competencias básicas en matemáticas en la educación básica y media del departamento de Antioquia, modulo dos de pensamientos variacional y razonamiento algebraico; en él es posible observar la modelación como función que permite la construcción de ecuaciones he inecuaciones, además permitiendo el reconocimiento de variables.



**Imagen 1:** Propuesta de Desarrollo del Pensamiento Variacional, Módulo2: Diploma en Desarrollo de Competencias Básicas de Matemáticas en la Educación Básica y Media del Departamento de Antioquia, Pensamiento Variacional y Razonamiento Algebraico (2007)

Luego de analizar los pensamientos que rigen la enseñanza de las matemáticas en territorio colombiano, se continuará con la definición de competencia, prontamente con la definición de competencia matemática y por último se profundizará en la competencia de modelación que es el principal objetivo para desarrollar la estrategia de investigación.

Por definición, una competencia en general para todas las áreas, se define como la capacidad que debe alcanzar toda persona para poseer un buen desempeño en contextos complejos y auténticos, que se basa en la integración de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores. MEN (2014)

Así, una competencia en educación es una combinación de comportamientos sociales, afectivos y habilidades cognitivas que permite llevar a cabo una tarea.



Actualmente se consideran como competencias generales, al hecho de la capacidad de aprender a aprender, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, capacidad de análisis y síntesis, capacidad para adaptarse a las nuevas situaciones, resolución de problemas y toma de decisiones, habilidad de investigación, entre otras (ibídem, p 48).

De lo anterior, en la enseñanza de las matemáticas, las competencias se definen como un proceso de múltiples relaciones de conocimiento, habilidades y actitudes para el abordaje de tareas y resolución de problemas pertinentes, aprovechando de manera adecuado todos los recursos disponibles (ibídem, p 49).

Actualmente los lineamientos curriculares contemplan cinco generalidades de la actividad matemática, estas generalidades son saberes propios de la respectiva disciplina y estos se relacionan entre sí, una de las generalidades es la comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas que se relaciona con el conocimiento del significado, dichos conocimientos en los lineamientos curriculares se fundamentan en los pensamientos matemáticos, estos mencionados anteriormente. Así también establecen competencias matemáticas como: formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, que se refiere a los análisis que se deben de tener en cuenta a la hora de resolver problemas algorítmicos por medio de un método, técnicas o estrategias para alcanzar una solución; comunicación, que implica reconocer el lenguaje propio de las matemáticas, que es lo que tenemos en un problema y por lo que se nos está preguntando; razonamiento, que ordena ideas para poder encontrar una posible solución; formulación, tratamiento y resolución de problemas, donde se deben analizar todas las teorías antes aprendidas para reformular otras que ayuden a desarrollar nuevos problemas, actitudes positivas estas actitudes en relación con las propias capacidades matemáticas que se refieren al compromiso y a la idea de confianza que cada estudiante debe tener a la hora de afrontar problemas cotidianos; y modelación, que se fundamenta en resolver problemas de la realidad a través de expresiones matemáticas.



Pero, para abordar la competencia de modelación en matemática, con el propósito de diseñar e implementar una estrategia didáctica con el tema de ecuaciones algebraicas lineales, la cual es objetivo de investigación, es necesario partir de algunas definiciones.

Así, Bassanezi & Biembengut (1997, pp. 13-25). Definen la modelación matemática como el proceso que utiliza conceptos y técnicas, esencialmente matemáticos, para el análisis de problemas cotidianos. Sin embargo, rara vez se utiliza como estrategia de enseñanza en un curso regular, donde solo se limitan a la enseñanza de ejercicios artificiales como método de explicación de un tema visto.

También, la palabra modelación es una “contracción” de los términos Modelización y Educación. Modelación = Modelización + educación. Bassanezi & Biembengut (1997).

De las anteriores conceptualizaciones, la investigación asume el concepto de competencia matemática de modelación, como aquel proceso que simplifica una situación seleccionando una manera de representarla mentalmente, gestualmente, gráficamente o por medio de símbolos aritméticos o algebraicos, para poder formular y resolver problemas relacionados con ella. MEN (2014.p. 53)

*Conocimiento Matemático.* Durante el transcurso del tiempo la matemática ha sufrido altas y bajas, es decir, con el pasar de los años esta rama de la ciencia ha alcanzado grandes logros, postulando teorías que dan solución a fenómenos de la naturaleza, o exponiendo la construcción y demostración de hipótesis; sin embargo, la religión, la política y los gobiernos monárquicos, han influenciado en el avance y alcance de la ciencia, aportando a su progreso y en otros casos haciéndola parecer como falsa o insoluta.

Uno de los pensamientos platónicos se fundamenta en que hacer matemática consiste en el proceso de descubrimiento de relaciones preexistentes, es decir, no se basa en el hecho de inventar



sino que descubre los conceptos matemáticos, a esto se le llama comúnmente el trabajo empírico (Martin, Socas & Matías, 2003); mientras que una concepción moderna consiste en desligar la matemática del lenguaje, haciendo parecer la matemática como ciencia que se basa únicamente en procesos algorítmicos; en la actualidad la enseñanza de la matemática se encuentra ligada a la comprensión de cálculos, olvidando que la matemática es un lenguaje que constituye un sistema de signos y que como todo lenguaje necesita un estudio de sus funciones básicas (ibídem)

En la actualidad la matemática hace parte de una gran mayoría de currículos, es una temática obligatoria en cualquier país, su virtud de estar lógicamente organizada la resalta como ciencia universal o multicultural haciéndola casi inseparable de un contexto social, sin embargo, su enseñanza no ha sobrepasado más allá de lo algorítmico, en la actual época se construyen currículos basados en procesos sistematizados, olvidando la historia de la matemática y desechando las actitudes procedimentales y actitudinales, no tiene la finalidad de optimizar situaciones significativas de aprendizaje y de comunicación (ibídem)

### *2.3.2. Componente didáctico.*

En ocasiones, las instituciones, con el afán de cumplir con unas metas establecidas por una entidad que las regula, eligen una serie de contenidos que están desarticulados con el principio fundamental de la formación académica, dando como resultado la explicación de una ciencia que no analiza los procesos de como el estudiante ha comprendido un problema, de cómo ha concebido llegar a una solución y qué puede inferir de la solución obtenida. Es en ese momento donde la función del docente se limita a un programa impuesto que sólo evalúa contenidos y no conocimiento, de modo que al momento de analizar si los estudiantes poseen la habilidad de formular preguntas por sí mismos y resolver problemas de su cotidianidad, se llega a la conclusión de que siempre fueron guiados a llegar a esa conclusión. En este sentido, es fundamental retomar los conocimientos previos de los estudiantes para empezar a trabajar en la construcción de una nueva estrategia didáctica, con el propósito que esta parta de la realidad del estudiante donde estén involucrados procesos heurísticos.

Para esto, es necesario retomar diferentes textos de autores que han trabajado los conceptos de realidad, estrategia didáctica, procesos heurísticos, modelación, enseñanza y ecuaciones lineales, los cuales proporcionarían herramientas para alcanzar la meta planteada anteriormente.

*Formación del conocimiento desde el docente.* Una de las tareas importantes para un docente de matemáticas es conocer la epistemología de la materia que va a enseñar, sus definiciones y la normativa que lo regula. (Martin, Socas & Matías, 2003) en “Conocimiento Matemático y Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Superior” reflexionan sobre la naturaleza de las matemáticas y analizan algunas de las influencias que las diferentes concepciones que estas han tenido en las propuestas curriculares para la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria. Por tanto toman en consideración, y como punto de debate, preguntas que se debe realizar todo docente, tales como “¿Cuáles son los elementos principales de la disciplina matemática y de qué manera debemos actuar en la formación de profesor para interpretar coherentemente el currículo oficial de matemáticas para la educación secundaria?”. (Ibíd, p. 152)

De esta manera, Arboleda & Castrillón (2007) en “Educación Matemática, Pedagógica y Didáctica” plantean que las matemáticas deben estar íntimamente ligadas a dos tipos de lenguajes, social y matemático, puesto que no se puede educar si no se tiene una reflexión crítica en el lenguaje matemático que pueda ser enseñada a lo social. De igual manera, plantean, en otro apartado, que las reformas que realiza el sistema educativo no han sido “ni efectivas ni realistas”, debido a quien formula las reformas educativas no está sumergido en los intereses de la educación y en el caso de las matemáticas, sino que las plantea desde un contexto social y en base a las necesidades que se presentan en el momento limitando el área de las matemáticas a simples ejercicios salidos de toda realidad.

*Concepto de Realidad.* El investigador Raúl Romeo (2010) en su trabajo “ensayo sobre lo real y la realidad” afirma que “la realidad es individual” debido a que dos personas distintas no perciben e interpretan la realidad exactamente de la misma forma, por que percibimos el mundo únicamente con nuestros sentidos y lo interpretamos o coloreamos a nuestra manera. Asimismo, considera



importante hacer notar las matemáticas en el mundo de lo real y el importante papel que tiene desde los más remotos orígenes del conocimiento humano en la “interpretación de la realidad”, puesto que en palabras de Leibniz (1646-1716) “todo es número” y “todo es matemáticas”, y en definitiva, las matemáticas muestran la casualidad pero no le otorgan significado, solamente la mente humana puede otorgar significado a la causalidad, las matemáticas muestran los patrones de seguridad del universo pero no su significado.

Así también, Franceschi (1994) en su trabajo “Notas sobre el concepto de realidad”, trae a colación el concepto de realidad el cual proviene del latín, res, cosa, que es condición de ser algo concreto para cada individuo en general. Pero en ocasiones la parte de la condición de ser algo concreto para cada individuo se ha ido perdiendo debido al limitado campo de aplicación en diversas ramas del conocimiento, como por ejemplo en las matemáticas, dando como resultado la puesta en escena de lo opuesto a la realidad, la apariencia e incluso la imaginación, en situaciones de investigación. No obstante, hay quienes piensan que la verdad tiene que estar entrelazada con el concepto de realidad, consideración que para algunos expertos genera ambigüedad debido a que la verdad nace de las experiencias del individuo. Por tanto, el uso indiscriminado de ejemplos donde esté involucrada la apariencia, como por ejemplo, en el caso del movimiento aparente de los astros, pierde el sentido de realidad debido a que el planteamiento del problema sale de toda realidad en la persona a quien va dirigido.

Por otro lado, los principios de la Educación Matemática Realista (EMR) expresados por Hans Freudenthal (1905-1990) en una de sus publicaciones y retomados por Bressan (s.f) señalan que la EMR es una línea didáctica que no tiene la intención de ser una teoría general de aprendizaje sino que más bien se trata de una teoría global que se basa en ideas como el hecho de pensar las matemáticas como una actividad humana, de modo tal que debe existir una matemática para todos. Por tanto, en palabras de Freudenthal (1993), retomado por Bressan (s.f), “las cosas están al revés si se parte de enseñar el resultado de una actividad más que de enseñar la actividad misma”. Por tanto, se necesita replantear la enseñanza de las matemáticas a partir de contexto realista donde el énfasis no sea aprender algoritmos, álgebra ni en la forma y estructura de la matemática, sino que el énfasis



consista en aprender a utilizar las herramientas proporcionadas para promover nuevas estrategia de enseñanza a partir de lo real. Pero ¿qué es la realidad en el contexto de enseñanza de la matemática donde están involucrados los niños?

Villa-Ochoa, Bustamate, & Arboleda, (2010) en su investigación titulada “Sentido de Realidad en la Modelación Matemática”, citando a Blum y Borromeo-Ferri (2009) y estos a Polla (1979) analizan el concepto de realidad en el campo de las matemáticas asumen:

La noción de realidad como todo aquello externo a la matemática, es decir, “al resto del mundo”, en la cual están inmersas las diferentes culturas, la vida cotidiana y entre otras disciplinas. Sin embargo, algunos autores discrepan con la anterior propuesta, estableciendo que, según Barbosa (2009) y citado por Villa-Ochoa, et al (2010), la noción de realidad externa a las matemáticas sustenta una visión del modelo matemático como un retrato aproximado de la realidad lo cual ha sido desafiado por muchos investigadores que argumentan que la matemática hace parte de la realidad y que los modelos matemáticos son necesariamente sesgados o parciales.

De lo anterior, si se parte del concepto de matemáticas en general como uno de los requisitos que cada niño debe aprender y, pensando el en concepto de real, los niños no pueden matematizar la matemática, ya que en principio, no hay objeto matemático de su experiencia real. Razón por lo cual surge la necesidad de replantear su explicación de la matemática para que el niño pueda desarrollar destrezas en el campo matemático por medio de problemas cotidianos.

Por tanto, es necesario implementar una estrategia didáctica que involucre el proceso de aprendizaje del niño y su realidad.

*Estrategia Didáctica.* En la investigación realizada por Carvajal (2014), titulada “Competencias Docentes y Estrategias Didácticas para Favorecer Aprendizajes en Estudiantes con Discapacidad Auditiva en Educación Superior”, plantea una estrategia didáctica como un procedimiento



organizado, formalizado y orientado que responde a las necesidades educativas con el propósito de alcanzar en los estudiantes unas metas establecidas, cuyo detalle y diseño es responsabilidad del agente de enseñanza; es la organización de un proceso que involucra la enseñanza y el aprendizaje para el cual el agente de enseñanza debe escoger las técnicas y actividades que pueda utilizar con el fin de alcanzar los objetivos inicialmente propuestos, dicho proceso no se organiza de manera individual, debido a que se necesita un autoaprendizaje, aprendizaje interactivo y aprendizaje colaborativo que garantice el buen desarrollo de la estrategia como tal.

De lo anterior, se puede afirmar que una estrategia didáctica, en el campo de la matemática, surge de la necesidad de romper paradigmas educativos tal y como lo fue, por ejemplo, el aprendizaje memorístico que consistía en aprender lecciones a partir de la repetición, de la famosa frase “la letra con sangre entra” pero, dicha teoría era excluyente con otros procesos de aprendizaje, dando como resultado, después de muchos años de análisis, construir un método de enseñanza a partir de una estrategia que no involucrara la repetición indiscriminadamente de conocimientos sino que fuera a partir de un contexto real y significativo para el estudiante como le es, hoy en día, el aprendizaje significativo.

Además, en palabras de Romero (2009) en su trabajo “La Utilización de Estrategias Didácticas en Clase” dice que las estrategias didácticas tienen mucho que ver con el concepto de aprender a aprender. Donde se puede inferir que se debe de analizar, por un instante, la palabra estrategia y didáctica por separado para poder formar una verdadera estrategia didáctica.

La palabra estrategia implica una serie de procedimientos los cuales deben ser elegidos, coordinados y aplicados por el agente de enseñanza, estos procedimientos no pueden ser elegidos aleatoriamente, puesto que la estrategia responde a las necesidades de cambiar la enseñanza de una ciencia. Pero toda estrategia requiere de unos pasos a seguir, tal y como lo aborda Romero (2009) en su trabajo, él menciona que el alumno debe ser el centro de la estrategia y además se debe tener en cuenta, en primer lugar, realizar el diagnóstico de la situación, segundo, definir muy claramente los objetivos que se desean conseguir y por ultimo realizar la aplicación didáctica.

No obstante, una estrategia didáctica debe estar enmarcada en un concepto de didáctica que se hace necesario abordar.

Así, retomando el planteamiento que en su momento realizó Juan Amós Comenio en su obra más importante “Didáctica Magna” publicada en 1657, se establece que la didáctica es entendida como el “arte de enseñar”, que posibilita tener una relación entre el objeto de conocimiento y el docente. En este último, el docente tiene la responsabilidad de orientar de manera adecuada el proceso de aprendizaje del estudiante, dicha orientación se realiza a partir de la delimitación de estrategias curriculares que, en su momento, están descontextualizadas con las metas que se desean alcanzar. Así, la didáctica tiene como objeto la enseñanza de un objeto de forma integral donde esté involucrado el trabajo activo, creativo e intelectual del estudiante a la hora de analizar un determinado problema ya sea de matemáticos o no.

Pero en la mayoría de las estrategias didácticas en lo que concierne a la enseñanza de las matemáticas en Instituciones Educativas, quedan sin responder el qué hacer con la respuesta obtenida luego de realizar todos los procedimientos de manera adecuada, rigurosa y con un sentido creativo, de un problema, razón por la cual Polya (1965) en “Como Plantear y Resolver Problemas” estableció una propuesta que puede ser retomada, en ésta investigación, a la hora de plantear una estrategia didáctica que conlleve a resolver problemas cotidianos, de manera que no sea necesario involucrar de manera excesiva procedimientos algorítmicos, teniendo en cuenta que si son necesarios utilizarlos.

*Didáctica de las matemáticas.* No obstante, las estrategias didácticas no están encaminadas a la solución de dificultades actitudinales y procedimentales en la enseñanza de las matemáticas específicamente, por tal motivo se requiere hablar de una estrategia didáctica que cubija el campo de las matemáticas. Sotos (1993) en “Didáctica de las Matemáticas” plantea que la didáctica es “el arte de enseñar” y por tal motivo la didáctica matemática es “el arte de enseñar matemáticas”, que



se ha venido desarrollando actualmente por las preocupaciones de la educación matemática, puesto que la didáctica de las matemáticas, históricamente no ha existido, sino que eran estrategias metodológicas para la enseñanza de las matemáticas que aparecían en textos educativos y fue con la implementación de una corriente pedagógica (escuela activa de C. Freinet) que se comenzó a desarrollar material tangible para la enseñanza de las matemáticas:

- G. Cuisenaire elaboró las célebres regletas que, divulgadas y analizadas por Gattegno (1967), sirven para la enseñanza de la aritmética en edades tempranas
- Z.P. Dienes creó un material para la iniciación a la lógica y el cálculo booleano: los bloques lógicos.

Sin embargo, plantear el concepto de didáctica de las matemáticas al hecho de “el arte de enseñar matemáticas” es no tener presente el proceso de formación que se da en el aula escolar, por tanto, la didáctica de la matemática es de interés para todos, incluso para la sociedad en tanto “es en la ciencia, y más precozmente en las matemáticas, en donde los alumnos pueden aprender cómo establecer y cómo gestionar la verdad científica en una sociedad democrática” (Brousseau, 1999, p. 35) La didáctica de la matemática “es el arte de concebir y de crear condiciones que pueden determinar el aprendizaje de un conocimiento matemático por parte del individuo” (D Amore, 2008, p. 90).

En la actualidad, “se han venido desarrollando estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas, tales como el método heurístico” (Sotos, 1993).

*Concepto de Heurística y Procesos Heurísticos.* En ocasiones dentro del área de las matemáticas es notorio encontrar temas que requieren de un dominio de conocimientos previos para poder asimilar nuevos conceptos, lo anterior, con el objetivo de poder llevar a cabo el planteamiento y solución de un determinado problema. Pero qué hacer si un determinado problema resulta complejo y se requiere obtener un procedimiento para poder llegar a una solución y que esta sea acorde a los planteamientos iniciales.



Si el objetivo es llegar a una solución, es necesario partir de la idea que cuando se desea resolver un problema se hace con sentido creativo, con interés y con el deseo de estar descubriendo nuevas herramientas que sean de ayuda para otros problemas, a dicho deseo de estar inventando estrategias para abarcar diferentes problemas se conoce como heurística. Por tanto, es necesario retomar los planteamientos que en su momento estableció Polya (1965) que son de mucho valor en la planeación de una estrategia didáctica sobre resolución de problemas.

Cuando se desea abordar un problema, este tiene dos procedimientos diferentes, en éste caso, de ser abordados para obtener una solución, ya sea por medio de procedimientos algorítmicos o por medio de procedimientos heurísticos, teniendo en cuenta que ambos procedimientos son diferentes. Monereo et al. (1998), afirman:

Llamamos a un procedimiento algorítmico cuando la sucesión de acciones que hay que realizar se halla completamente prefijada y su correcta ejecución lleva a una solución segura del problema o la tarea. En cambio, cuando estas acciones comportan un cierto grado de variabilidad y su ejecución no garantiza la consecuencia de un resultado óptimo hablamos de procedimientos heurísticos. (p.20)

Se declara que el procedimiento que se tomará es de carácter heurístico para analizar diversos problemas, de aquí que es necesario tener presente que un problema es una situación que no dispone de un sistema de respuestas totalmente definido que permita dar respuesta de manera inmediata y qué tipo de habilidades cognitivas es necesario llevar a cabo para generar una respuesta acertada al problema en cuestión. Por tanto es necesario tomar la estrategia de George Polya que posibilite desarrollar un método al momento de enfrentarse a un problema.

*Polya y su Método Heurístico.* En diversas circunstancias dentro del proceso de formación del estudiante, este no se detiene un instante a analizar la problemática que se le está planteando en un problema y lo primero que empieza a realizar son procedimientos algorítmicos sin una debida fundamentación a lo que desea llegar y, cuando finaliza el problema, no hace la reflexión si la solución a la cual ha llegado es coherente con el planteamiento inicial del problema. Pero la



dificultad no radica únicamente en el estudiante, sino también en el docente que no ha utilizado una estrategia adecuada de enseñanza que logre dimitir los errores que se presentan diariamente en la educación.

Razón por la cual es importante que el docente ayude al estudiante en el proceso de formación, puesto que aprender la respuesta de un problema no proporciona una idea concreta si verdaderamente se comprendió de lo que se está enseñando. Dicho análisis se puede evidenciar cuando el estudiante realiza la reflexión de qué hacer con la respuesta.

Por eso el profesor de matemáticas tiene un gran papel en la parte formativa del estudiante. Si dedica demasiado tiempo a la resolución de ejercicios rutinarios, matará el interés y la creatividad que el estudiante apenas está desarrollando. Pero si, por el contrario, plantea problemas adecuados a su conocimiento y contexto con el propósito de poner a prueba la curiosidad de sus estudiantes, y les ayuda a resolverlos por medio de preguntas estimulantes, podrá despertar el gusto por resolver problemas que se encuentren en su cotidianidad. Las preguntas que se realicen deben manejar coherencia con el contexto y no deben ser preguntas que en vez de despertar la curiosidad, restrinjan la participación en el momento en que son aplicadas.

Además, en el campo de las matemáticas, es imprescindible diferenciar entre ejercicio y problema. Para resolver un problema se aplica un procedimiento rutinario que lleva a la respuesta, como el hecho de tener 49 helados y repartirlos entre 7 personas de modo que a cada uno le toque la misma cantidad, este enunciado solo conduce al hecho de dividir; sin embargo para resolver un problema se requiere de una pausa, de una reflexión y hasta se puede tener la libertad de nuevos pasos que no se habían ensayado antes para dar respuesta, tal y como lo plantea Polya en su Método Heurístico de cuatro pasos que expondremos a continuación.

*Entender el problema.* Para entender el problema hace falta comprender el enunciado, entender todo lo que dice, identificar cuáles son los datos que presenta el problema e identificar si el problema que se va a trabajar es similar a uno trabajado con anterioridad.



*Configurar un Plan.* Luego de haber entendido el problema, el siguiente paso es la configuración de un plan, el cual es pensado en la utilización de una estrategia que sea de ayuda. Cuando no se ha configurado un plan para abordar un problema es porque no se ha entendido bien el enunciado, por tanto es necesario reestructurar el enunciado a partir de problemas que sean semejantes al que se está trabajando y así será más asequible la configuración de un plan.

*Ejecutar el Plan.* Luego de concebido un plan, después de haber identificado cuales eran los datos que se necesitan determinar, se procede a ejecutar el plan para poder así obtener una respuesta, no obstante, es necesario utilizar la imaginación cuando no se tiene bien definido el plan a seguir, realizar analogías que permitan retomar nuevamente el curso si en algún momento se ve perjudicado el plan que fue trazado.

*Mirar hacia atrás.* En muchas circunstancias, luego de determinar la solución, no se retoma nuevamente el problema inicial debido a que se cree que el procedimiento de solución de problema ha finalizado, sin embargo, menciona Polya, se debe retomar la solución y leer nuevamente para verificar que el resultado obtenido si satisfaga las condiciones que fueron planteadas en el problema

De los cuatro pasos anteriores se puede establecer que si estos son trabajados coherentemente y con sentido creativo, se puede lograr que las matemáticas ya no sean vistas por los estudiantes como una actividad compleja, sino como una necesidad de estar inventando nuevas estrategias para abarcar nuevos problemas.

*Modelación y Ecuaciones Lineales.* La implementación de la modelación matemática en el aula de clase, y apoyados en los planteamientos de Villa-Ochoa & Ruiz (2009) en la “Modelación en educación matemática: una mirada desde los lineamientos y estándares curriculares colombianos”, se propone desde 1998 con la presentación de los lineamientos curriculares a partir de los procesos de la elaboración, el razonamiento, la comunicación y la resolución y planteamientos de problemas



La modelación aparece en los Estándares Básicos de Matemáticas (2003, p. 52), como un modelo el cual “puede entenderse como un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que se reproduce o representa la realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible”, lo anterior se da, en ocasiones, debido a la dificultad que presentan los estudiantes a la hora de abordar ciertos problemas para obtener una solución.

En este sentido, según el MEN (2003), todo modelo es una representación, pero no toda representación es un modelo como sucede en las representaciones verbales y algebraicas que no son propiamente modelos, aunque puedan estar interpretando en un modelo. Por tanto, cuando un estudiante tiene la habilidad de agrupar todo el enunciado de un problema mediante un modelo, posee las capacidades para poder formular y resolver los problemas relacionados.

No obstante, Villa-Ochoa & Ruiz (2009) analizan los lineamientos y estándares curriculares en torno a la modelación puesto que, para ellos, los estándares básicos de matemáticas están desligados del verdadero concepto de modelación matemática debido a que se está partiendo de resolución de ejercicios repetitivos y memorísticos, sin tener presente la aplicación y construcción de modelos para explicar fenómenos, resolver problemas de otras ciencias o para avanzar en otras teorías, en lo que se conoce como matemáticas aplicadas. Sin embargo, dicha aplicación y/o construcción se realiza en las aulas de clase como tema de evaluación de cierre de un determinado tema y, en ocasiones, no se tiene en cuenta que se puede realizar conjuntamente con la teoría propuesta al inicio de la clase como tema de motivación e interés por parte de los estudiantes. Por tanto, para darse como tema de motivación e interés dentro del aula de clase, se requiere de un método que proponen Villa-Ochoa & Ruiz (2009) mediante el cual se desglose todo el enunciado de un problema, en el cual se analiza un problema del mundo real para poder de allí realizar la construcción de un modelo y analizar si es posible su solución matemática para obtener la conclusión del modelo y la del fenómeno, en caso de que no se logre, se analizan nuevamente los datos que se encontraron para la construcción del modelo trabajado.



Sin embargo, en los lineamientos curriculares, los ejemplos propuestos están desfasados del significado de un fenómeno matemático que parte de un contexto de realidad como, por ejemplo; el hecho que: “Una familia de cuatro (4) personas ha invitado a tres (3) amigos a comer a su casa. ¿Cuántos puestos se pondrán en la mesa?” (MEN, 1998, p. 99), que solo se resumen al hecho de realizar procedimientos matemáticos sin tener presente la transversalización de conocimientos en diferentes áreas del conocimiento y dejando como evidencia que se requiere replantear el concepto de modelación matemática en la actualidad.

Además de lo anterior, la investigación de Vasco (2010) titulada “El pensamiento variacional y la modelación matemática” implica preguntas como ¿qué no es y qué es modelación? y ¿cómo se desarrolla?, donde afirma que la modelación no es:

- No es aprender a caminar en la pasarela.
- No es armar modelitos de balsa o de cartón, aunque eso ayuda.
- No es dibujar, pintar o modelar en arcilla y plastilina, aunque eso ayuda.
- No es aprenderse fórmulas de modelos ya inventados y probados por otros, aunque eso puede ayudar o estorbar.

Por tanto la modelación es, en palabras de Vasco (2010) es “el arte de producir modelos matemáticos que simulen la dinámica de ciertos subprocesos que ocurren en la realidad”, por consiguiente, la modelación matemática se desarrolla con el debido acompañamiento del docente y con la práctica de obtener soluciones coherentes a los modelos matemáticos, dicha práctica puede seguir el método de analizar el problema del mundo real, plantear un modelo, verificar el modelo y exponerlo a la luz pública, teniendo en cuenta que no se trata de retomar modelos ya inventados aunque esto pueda servir.

Finalmente, para lograr la elaboración de un modelo matemático que parte de un problema o fenómeno del mundo real, es conveniente utilizar las ecuaciones matemáticas, aunque no siempre sea posible, con el propósito de obtener herramientas que delimiten el grado de dificultad y sean de



ayuda para lograr la solución deseada, puesto que el principio fundamental de las ecuaciones es encontrar las incógnitas o raíces que satisfagan el modelo propuesto.

### 2.3.3. *Componente Metodológico.*

La presente investigación está fundamentada en el enfoque de investigación cualitativa que se analizará en este apartado, así como los conceptos de investigación, investigación cualitativa, su diseño y su metodología.

En el libro de Hernández, et al. (2010), titulado “metodología de la Investigación” se define la investigación como “un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno”, donde se requiere analizar el fenómeno con el propósito de observar y evaluar para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas. Por tanto, el enfoque de la investigación cualitativa, en los planteamientos de Hernández (2010):

Este enfoque ha sido también referido como investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica, y es una especie de “paraguas” en el cual se incluye una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios no cuantitativos. De acuerdo con Grinnell (1997) existen diversos marcos interpretativos, como el interaccionismo, la etnometodología, el constructivismo, el feminismo, la fenomenología, la psicología de los constructos personales, la teoría crítica, etc., que se incluyen en este “paraguas para efectuar estudios”. (p. 7)

Ahora bien, plantea Hernández (2010) que las características que presenta el enfoque de investigación cualitativa sirven, en primera instancia, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después, para refinarlas y responderlas. De allí que es fundamental la relación que se establezca entre la persona que investiga y el intermediario que esté presente. Así, una de ellas, podría ser, el hecho que se basa en una lógica y en un proceso inductivo, donde se explora y se describe para generar nuevas ideas, que parte desde lo particular hasta llegar a lo general.



De lo anterior, se desprende el diseño del proceso de investigación cualitativa que se realizará mediante la investigación-acción participativa, por tanto, es necesario retomar su finalidad que en Hernández (2010) y citando a (Álvarez-Gayou, 2003; Merriam, 2009), es “resolver problemas cotidianos e inmediatos”. De allí que se requiere realizar una exhaustiva investigación de los principales problemas que se presentan en una población determinada, con el fin de analizar las falencias, más subjetivas que objetivas, por medio de entrevistas, para obtener una caracterización y así poder delimitar los errores que presentan y darlos a conocer al final de la investigación.

No obstante, Creswell (2005) citado en Hernández (2010) y apoyándose en los planteamientos de Mertens (2003), considera dos diseños en la investigación-Acción que son el práctico y el participativo, este último estudia temas sociales con el propósito de cambiar las percepciones que se presentan frente a un determinado tema en los participantes. Por tanto, la investigación-acción participativa se trabaja a partir de la metodología propuesta por Elliot (1994, 2000), Bausela (2004) y Restrepo (2000, 2002, 2004), este último, en su investigación “Una Variante Pedagógica de la Investigación-Acción Educativa”, propone tres fases importantes dentro de la investigación que son.

*Deconstrucción.* En esta etapa, en términos de Restrepo (2000, 2002, 2004), se realiza el proceso de observación e implementación de encuestas con el propósito de indagar por el fenómeno presente dentro del aula de clase, asimismo se realizan encuestas de cómo ha sido la adaptación del participante de la investigación dentro de un contexto, ya sea familiar o escolar, con el fin de analizar los mecanismo de aprendizaje.

*Reconstrucción.* Luego de analizar la problemática que se presenta dentro de aula de clase, se realiza según Restrepo (2000, 2002, 2004), un proceso de reconstrucción, con el propósito de mejorar las falencias que se presentaron en el proceso de deconstrucción y poder potencializarlo, lo anterior, apoyado en las caracterizaciones que se realizaron previamente.

*Evaluación.* Luego de potencializar la temática se procede, en términos de Restrepo (2000, 2002, 2004) como cierre, realizar pruebas de verificación con la intención de contrastar que



verdaderamente se ha logrado alcanzar el objetivo de la investigación, dicha verificación se realiza mediante la comparación de las encuestas realizadas durante el proceso de la investigación.

**Metodología Utilizada en el Grado Noveno.** A continuación, se plantea el método a seguir en los planes de clase que se desarrollarán en la estrategia didáctica y que se construyeron en base a las etapas presentadas por Villa (2007) en su investigación “La modelación como proceso en el aula de matemáticas. Un marco de referencia y un ejemplo”; con el fin de implementarla en el aula y así lograr un acercamiento con el objetivo de investigación.

Por tanto, la intención es que se desarrolle la resolución de problemas cotidianos, y la enseñanza de ecuaciones lineales en el grado noveno por medio de procesos que están divididos en cinco ítems:

*Exploración de Situaciones Cotidianas:* En esta primera etapa los estudiantes observarán y analizarán, los diferentes problemas cotidianos que para ellos tiene una solución matemática.

*Construcción del Modelo:* A partir de la información obtenida en la primera etapa, se simplifican los problemas que en su momento no conducen a la elaboración del modelo matemático, es decir, aquellos que no se acerquen al planteamiento de ecuación lineal o aquellos que no son matematizables.

*Criterios de Matematización:* Mediante un análisis al modelo se busca que los estudiantes obtengan una solución matemática, donde infieran que se puede realizar una transición entre el lenguaje cotidiano al matemático que cumpla con los criterios de las ecuaciones lineales.

*Verificación del modelo:* El estudiante verifica que el algoritmo es solucionable, con la intención de que su idea, que fluyo en la primera etapa, sean apropiadas y concuerden tanto en el campo matemático como cotidiano.



*Contrastación del fenómeno:* Se extraen conclusiones de los procesos realizados, es decir, verificar si la construcción del modelo se ajusta con la situación real; además, se analizan los resultados de los procedimientos algorítmicos, verificando que estos sean acordes con el problema y, en caso de algún obstáculo, se debe sacar provecho del mismo argumentado todas las situaciones que aporten de manera eficaz al aprendizaje.

Con lo anterior se busca que los estudiantes desarrollen ese pensamiento variacional, sistemático y analítico, que los lleve a entender la matemática desde ese mundo que los rodea y que la aplicación de las ecuaciones lineales son constantes.

## Capítulo 3: Diseño Metodológico

Toda investigación tiene un momento de partida, instante en el cual se empiezan a visualizar las situaciones que conllevan a un largo recorrido en busca de posibles soluciones a las problemáticas que se observan en el aula de clase, es así como Bernardo Restrepo (2000, 2002, 2004) en su texto “Una variante pedagógica de la investigación-acción educativa” menciona como Kurt Lewin define la Investigación Acción como una tarea emprendida por una o varias personas en busca de mejorar las dificultades, la cual mediante la práctica social y la intervención teórica, se pueda dar manejo a la problemática estudiada, donde no hay distinción entre lo que se investiga, quien investiga y el proceso de investigación.

Esta investigación cualitativa se basa en los pasos que propone la Investigación Acción Educativa (I.A.E), donde se referencia a Jhon Elliot quien dice que la I.A.E debe ser vista desde esos problemas que experimenta el maestro dentro del aula y que tanto debe ser él quien debe darle solución y más no debe ser una tarea emprendida por investigadores que no hacen parte del mundo escolar. De lo anterior, Bernardo Restrepo plantea tres fases de la I.A.E: deconstrucción, reconstrucción y evaluación, las cuales nos servirán para encuadrar y exponer la forma cómo procedimos en la aplicación de los diversos instrumentos.

### 3.1. La Deconstrucción.

Esta primera fase tiene como objeto identificar y corroborar las diferentes problemáticas, siendo la lectura de contexto, la entrevista a los estudiantes y una prueba diagnóstica las herramientas más eficaces que se utilizan para encontrar situaciones problema en el campo de la matemática que han dejado vacíos en los estudiantes. En esta fase, no sólo se rastrean los distintos resultados del grupo a intervenir en pruebas internas y externas, sino también las clases y se aplica la prueba diagnóstica, todo con el fin de comprobar la sospecha de los investigadores sobre un problema de investigación relacionado con la modelación de la realidad con ecuaciones lineales. La deconstrucción es fundamental puesto que orienta y direcciona el trabajo posterior de reconstrucción y evaluación.



Se relaciona a continuación los instrumentos aplicados en esta fase:

*Caracterización institución.* Incursionar dentro de la institución educativa con el ideal de adquirir información que ayude a proponer un investigación acorde a la necesidad de la escuela, es con este instrumento que dan cuenta de los espacios físicos, los valores, su misión, su visión y las falencias que tiene la entidad educativa, logrando el acercamiento entre los directivos, administrativos, docentes y estudiantes, hasta llegar a conocer esos momentos que destacan la Institución frente a las otras y frente a las entidades estatales. Asimismo, es donde se garantiza que la intervención será en una escuela con un proyecto educativo bien direccionado y que cumpla con lo estipulado por el MEN. De la misma manera, poder con esa información, brindar apoyo para el mejoramiento de la educación tanto fuera como dentro de la institución educativa, es de esta forma como se indaga sobre las pruebas ICFES y las pruebas saber en el área de matemáticas, resultados que ayudaron a vislumbrar una propuesta investigativa que apoye el mejoramiento de la institución en dichas pruebas. (**Anexo A: caracterización de la institución educativa**).

*Caracterización docente.* Saber la participación del docente dentro de la institución es necesario para un buen desenlace de las propuestas investigativas, en este caso se indaga sobre la contribución del maestro dentro y fuera del aula, además de como los maestros se la ingenia para la planificación de las clases, en estas 11 preguntas de las cuales hay algunas que dejan ver lo competente de los docentes y las problemáticas con los estudiantes para la enseñanza de la matemática. Preguntas como la enunciada a continuación: “¿Que lo motivo a ser maestro en matemáticas?”, dejan ver como los educadores trabajan con vocación para que los estudiantes alcancen sus objetivos académicos y como siempre van en busca de la articulación eficaz y positiva de los objetivos institucionales, tal y como lo propone la siguiente pregunta: “¿Su plan de clases está focalizado en lo establecido en el plan de área y el modelo pedagógico institucional?” entre otras que tienden a indagar su ser de maestro. (**Anexo C: caracterización de los profesores del departamento de matemáticas**).



*Caracterizaciones estudiantes.* Este instrumento compuesto por 11 preguntas busca que el maestro practicante se familiarizase un poco con los estudiantes, donde un conjunto de ellas hace referencia a preguntas de modo personal, queriendo indagar sobre su núcleo familiar y el acompañamiento de ellos en el campo escolar, mientras otras buscan mirar el nivel de agrado por esas materias que hacen parte del currículo escolar, así mismo otro conjunto de ellas pretende ver como el estudiante analiza y nota la importancia y la aplicación diaria de la matemática. Formulando preguntas como: “¿qué percepción tienes acerca de las matemáticas?”, pero a la misma vez, busca dar alternativas frente a la posición que ellos tengan con herramientas brindadas al opinar sobre “¿cómo le gustaría que le enseñaran matemáticas?, es entonces como con las ideas dadas por ellos queremos ratificar la conectividad que tiene el diario vivir con las matemáticas y la posibilidad que tiene de aprender en su propio contexto al comprender las repuestas dadas cuando respondan sobre, “¿cuál cree usted que es la aplicación de las ecuaciones algebraicas en su diario vivir?” (ver **Anexo E: Formato de Caracterización a estudiantes**).

*Caracterización padres de familia.* Es una encuesta corta que pretende analizar el comportamiento de los padres referente a la educación de sus hijos tal y como lo propone la siguiente pregunta “¿acompaña usted a su hijo a solucionar las tareas o trabajos referente a el área de matemáticas?”, además de la posición frente al área dejando plasmada su respuesta a la “¿opinión que tienen frente a la matemáticas?” y a la misma vez la visión de ellos con el uso de la matemática en su vida diaria. Son ocho preguntas que encierran lo anterior y que a la misma vez buscan anotar la visión, admiración y respeto que ellos tienen frente a la institución educativa. En este caso son preguntas contundentes que nos ratifiquen como los padres están pendientes del aprendizaje de sus hijos y como ayudan en la adquisición de los saberes de ellos, donde la educación no solo es del maestro sino que es una tarea conjunta entre padres y maestros. (**Anexo D: caracterización de los padres de familia**).

*Prueba diagnóstica.* Esta tiene como prioridad dimensionar las capacidades que tienen los estudiantes para resolver ecuaciones lineales, identificando en ellas lo que es una variable, una constante y su posible solución, proponiendo resolverlas desde una opción algorítmica, como desde



el uso de un Apple o juego cibernético donde el estudiante haciendo uso de una balanza identificará la posible solución a la ecuación lineal, este instrumento será la guía que ayudará a direccionar la investigación propuesta. Además de esas preguntas algorítmicas encontrarán unas de percepción más personal al pretender que ellos visualicen la aplicación de la matemática en la vida cotidiana, es por eso que se formulan interrogantes como: “¿crees que las ecuaciones lineales son necesarias para tu formación académica?”, ¿para qué sirven las ecuaciones lineales en la cotidianidad de las personas?”. (**Anexo F: Prueba Diagnóstica**).

### 3.2. La Reconstrucción

En esta segunda fase la aplicación de los objetivos trazados como investigadores en pro de la solución a los problemas encontrados, en este caso la poca comprensión del concepto y aplicación de las ecuaciones lineales, donde el estudiante en el grado noveno no diferencia entre la variable y demás componentes de una ecuación lineal, llevaron a proponer caminos que ayuden al estudiante y a la misma vez a que el maestro cumpla con su objetivo de ser mediador en el campo de la enseñanza, la elaboración de una estrategia didáctica que brinde estrategias para la enseñanza del tema y que a la misma vez se combinen situaciones cotidianas que puedan ayudar a que el estudiante le vea un sentido más apropiado y aplicativo a la matemática con lo aprendido en clase, todo esto se fue forjando a través de la modelación matemática, que es la que media entre la enseñanza de las ecuaciones lineales y esa realidad del estudiante. Se proponen así tres intervenciones con la intención de orientar al estudiante en la configuración de esos saberes que articulen la modelación y las ecuaciones lineales, con cinco fases donde el estudiante explora, construye, analiza criterios, verifica y contrasta el fenómeno analizado.

Lo anterior se articula en tres planes de clase que dan cuenta de la intervención realizada así como en los diarios de procesos en los cuales se registra y reflexiona sobre el avance académico de los estudiantes en relación con la aplicación de la propuesta.



*Plan de clase 1: "Aprendizaje Casero".* Proponer una actividad donde el maestro sea quien dirija el proceso con la intención de que el estudiante participe, y claro, siendo lo cotidiano lo mejor para que el estudiante mantenga disposición y atención para el aprendizaje, tomar entonces, la cuenta de los servicios públicos para darle una mirada diferente a aquella referente al consumo y pago de la misma, un papel tan sencillo que nos pondrá a formular preguntas posiblemente matematizables a partir de las ideas que los mismos estudiantes dirán, donde aprenderán a distinguir entre variable, constante y de ahí poder construir la ecuación lineal deseada, es así entonces como los estudiantes de manera intuitiva empezarán a pasar por las etapas propuestas de la modelación matemática, ese maestro entonces será mediador y guía para que los estudiantes puedan explorar, construir, matematizar, verificar y contrastar, todas esas incógnitas extraídas de la cuenta de servicios públicos. Específicamente buscamos entonces que a medida que el maestro vaya mediando la labor el estudiante empiece a comprender el concepto de ecuación lineal y que note que cotidianamente puede hacer uso de ellas para la solución de problemas donde aparentemente la matemática no tiene aplicación; se pretende que el estudiante identifique de manera certera qué es una variable y una constante como elementos básicos de una ecuación de primer grado, con preguntas directas y de fácil análisis que el docente formula, así como: ¿cuáles datos de la factura son constantes y cuales son variables?, con el deseo de que el estudiante empiece a observar y analizar de manera diferente la cuenta de servicios públicos, se le presta atención directa al estudiante ya que son ellos quienes deben empezar a mencionar características de la cuenta de servicios públicos como: "consumo de metros cúbicos de agua mensual", "valor a pagar por consumo de energía", "descuento por subsidio", entre otras; esto se da entonces para que entre el maestro y el estudiante se formulen preguntas que más luego puedan ser matematizadas, tomado esta como ejemplo: "¿si tengo el consumo mensual y el valor del (unidad), puedo saber cuánto se consumió, y si cada mes sube el valor del (unidad) o si varía ese precio?", buscamos que bajo esa lluvia de preguntas se de una escogencia de aquellas que se podrán llevar a un mundo matemático poniendo en jaque al estudiante, al pretender que analice si esas preguntas tendrá una: "¿posible solución al problema? si, no ¿por qué?", logrando que el estudiante abstraiga ecuaciones lineales de situaciones habituales o problemas cotidianos, los cuales le permiten comprender la importancia de la matemática en la vida que los rodea, es así como buscaremos que el estudiante busque por las diferentes estrategias de solución a un problema y que se pregunte si: "¿es coherente el resultado



obtenido?”, para que se retroalimente, se reformule y dado el caso empezar de nuevo con para que pueda comprender la relación entre su vida cotidiana y la matemática, la intervención del estudiante es el objetivo principal de la clase, por eso es que la evaluación va dirigida a incentivar el interés, su participación, su manera de analizar y como su opinión va en dirección a que los demás compañeros le vean sentido a las matemáticas. (**Ver anexo M: Estrategia Didáctica**).

*Plan de clases No. 2: “Investigando Aprendo”.* Propuesta dirigida al libre trabajo del estudiante. Aquí se reúnen en grupos a investigar esa situación cotidiana (deportes, hobbies, trabajos entre otros) que les genera interés, donde el maestro es mediador y guía, es así como ellos en ocho preguntas lograrán modelar la actividad de su interés pasando por la exploración, la construcción, la matematización, la verificación y la contrastación. En esta propuesta el estudiante basado en la primera actividad debe identificar los componentes base de las ecuaciones lineales, como variable y constantes. Específicamente se desea que seleccione algún tema apropiado para la investigación y logre plantear ecuaciones coherentes con los enunciados propuestos y que al final reconozca los problemas que tienen una solución mediante una ecuación lineal. Se quiere entonces que el educando seleccione un tema de su vida cotidiana, realice observaciones referente a su propuesta, descarte esas ideas que no podrán ser matematizadas y con el resto plantee esas preguntas que nos acercarán a la ecuación lineal, ya para concretar formule la ecuación lineal, la solucione y en caso de que su resultado esté errado dé una mirada retrospectiva y concluya e inicie de nuevo, pues se busca que el estudiante pueda concretar una ecuación que dé la solución más eficaz a la problemática, esta propuesta se evalúa mediante la participación y el compromiso de los educandos por aprender como la matemática nos aporta situaciones positivas en nuestra cotidianidad, esta propuesta hace del maestro ese mediador y guía, quien estará dispuesto a darle solución a las dudas con tal que el estudiante sea autónomo en la solución de la propuesta. (**Ver anexo M: Estrategia Didáctica**).

*Plan de clase No. 3: “Exposición”.* La socialización de los saberes ayudan a una mayor comprensión de los conceptos y más aún cuando son ellos los que contarán a sus compañeros las experiencias personales al desear matematizar esos acontecimientos que son de su agrado, dejando



claro que la matemática no es solo situaciones algorítmicas sino que ella posee mucho de aplicabilidad en su vida cotidiana. El docente propone las condiciones de exposición es decir que cuente cómo empezaron a idealizar su propuesta, cómo formularon su pregunta, cómo intentaron llevarla a una ecuación, cuál es la variable y cuáles las constantes, verifique su procedimiento y muestre a los compañeros que pasaría si su ecuación tiene o no una posible solución, además, esta participación ante el grupo se evaluará desde varios puntos de vista, una coevaluación y evaluación. La coevaluación estará basada en un formato entregado a los estudiantes para que ellos mismo midan las capacidades adquiridas por sus compañeros para identificar variables, constantes y el uso de la matemática en su mundo real, así mismo la evaluación tiene el mismo objetivo pero más desde la percepción del docente, al observar como ellos narran el paso a paso al abordar esos acontecimientos que agradan en su mundo cotidiano. **(Ver anexo M: Estrategia Didáctica).**

*Diarios de procesos.* Aquí se deja registro de todo de lo que ocurre tanto con el estudiante, el maestro y lo más importante el desarrollo de la clase, con el objetivo de mejorar o corregir las falencias de la propuesta presentada ante los estudiantes. Es entonces el momento de autoevaluar la tarea como maestros en formación y la efectividad de la estrategia empleada al articular la modelación matemática con las actividades cotidianas. Es el espacio para dejar plasmado de manera cronológica los indicadores de desempeño, el tema tratar, el desarrollo de la clase, el momento de describir paso a paso lo que vamos a lograr en el aula; así mismo, verificar y profundizar en las fortalezas y debilidades tanto del educando como del educador, todo con la finalidad de poder mejorar las propuestas que conlleven a que el aula de clase sea un lugar diferente, donde el aprendizaje sea impartido diferente a como están acostumbrados los docentes. **(Ver Anexo L: Formato de Diarios de Procesos y Anexo M: Estrategia Didáctica).**

### **3.3. La Evaluación.**

Esta última fase es el momento de verificación de todas aquellas propuestas iniciadas en la fase de reconstrucción y continuadas en la fase de deconstrucción. Aquí se aplican tres instrumentos: una prueba –taller, una encuesta a estudiantes y una entrevista al docente cooperador. La prueba-taller permite contrastar los resultados iniciales y ver si el estudiante tiene mayor comprensión o no



de las ecuaciones lineales y de la modelación de la realidad. Así mismo la encuesta a los estudiantes y la entrevista al docente cooperador tienen como objetivo recoger el impacto creado por la intervención pedagógica y saber sus valoraciones respecto a la metodología de clase implementada para compararlas con los resultados de la prueba-taller.

Tenemos entonces los instrumentos finales.

*Prueba de verificación.* Esta prueba consta de seis interrogantes, dos de selección múltiple que pretenden que el estudiante identifique qué es una variable y una ecuación lineal desde una posición algorítmica. Pero como lo que se desea con esta propuesta es la relación de las ecuaciones lineales con la vida real, se proponen cuatro preguntas más para indagar la articulación de su cotidianidad con la matemática al responder preguntas como: “¿crees que las ecuaciones lineales pueden dar solución a problemas que surgen en el mundo?”, de la misma manera buscan que el estudiante note la importancia que tiene la matemática dentro y fuera del aula, aprendiendo a formular preguntas que más luego se puedan matematizar, tal y como se propone al desear que: “¿describa un enunciado de la vida real donde observe una pregunta problematizadora la cual tenga una solución por medio de una ecuación lineal?” (**Ver anexo G: Prueba de Verificación de Saberes No. 1**).

*Encuesta a estudiantes.* La encuesta tiene como finalidad que el estudiante deje plasmada su opinión frente a la importancia que tiene innovar en el área de matemáticas y como los maestros le brindaron otra manera eficaz de aprender, al querer articular la modelación matemática con las situaciones cotidianas, es entonces el espacio adecuado para que ellos dejen por escrito su apreciación frente a la enseñanza de las ecuaciones lineales y las nuevas estrategias educativas. Los interrogantes: “¿cómo influyeron las actividades sobre su aprendizaje de las ecuaciones lineales?”, “¿ha cambiado su percepción de las matemáticas?”, pretenden que los estudiantes miren la matemática con otros ojos, que su aplicación no es solo en lo algorítmico, sino que en su cotidianidad podemos aprender a ser sujetos con capacidad de análisis al ver los cambios que



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

provee nuestra vida diaria y que solo al percibir este mundo de la matemáticas de otra manera podemos ver su aplicación. (**Anexo K: Encuesta a Estudiantes**).

*Encuesta a maestro cooperador.* La encuesta propuesta al maestro cooperador ayuda a fomentar el cambio y la innovación de la enseñanza de las matemáticas, pues se busca con preguntas como: “¿siente usted que los estudiantes comprendieron mejor el concepto de ecuaciones lineales a partir del uso de la modelación matemática?” que el maestro reafirme lo positivo que es brindar los espacios propicios para que los maestros en formación propongan cosas nuevas dentro del aula, siendo el apoyo del educador titular la mejor armadura para echar adelante una propuesta investigativa, tal y como se le interroga: ¿cree usted que el uso de la modelación matemática como estrategia didáctica en la enseñanza de la matemática es un método eficaz?”, respuesta que ratifique que innovar en el aula ayudará a romper parámetros que mejoren el aprendizaje de sus estudiantes. Son entonces ocho preguntas, cinco de las cuales resaltan la importancia que tiene el cooperador con la formación del nuevo maestro. (**Anexo I: Encuesta a Docente Cooperador**).



## Capítulo 4: Resultados y Análisis de Resultados

Aparecen aquí los resultados de la investigación, puesto que es el espacio donde dejaremos plasmada el comportamiento de los estudiantes referente a la propuesta investigativa y frente a los aprendizajes adquiridos por ellos, es así como las categorías e indicadores propuestos, serán el referente de los logros alcanzados por los estudiantes en la aplicación de los planes de clases, a continuación encontrara la tabla que deje ver las categorías y los indicadores analizar.

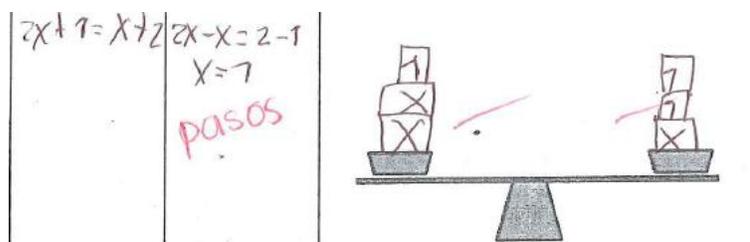
Tabla 1: Categoría e Indicadores de los Análisis de Resultados

Categorías	Indicadores
Expresiones algebraicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica una expresión algebraica.</li> <li>• Realiza operaciones básicas con expresiones algebraicas.</li> <li>• Agrupa expresiones algebraicas.</li> </ul>
Ecuaciones lineales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce una ecuación lineal.</li> <li>• Identifica variables y constantes.</li> <li>• Aplica las propiedades en el manejo de ecuaciones.</li> <li>• Resuelve una ecuación algebraica.</li> </ul>
Relación cotidianidad- matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende los enunciados para poder matematizarlos.</li> <li>• Reconoce relaciones matemáticas en el mundo.</li> <li>• Traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales.</li> <li>• Encuentra un modelo matemático.</li> </ul>
Resolución de situaciones cotidianas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justifica la solución de situaciones cotidianas.</li> <li>• Propone métodos para formular y solucionar ecuaciones lineales.</li> <li>• Resuelve situaciones problema de la cotidianidad.</li> </ul>
Replanteamiento de situaciones problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica falencias en la formulación de la ecuación a partir de los enunciados cotidianos.</li> <li>• Detecta errores que lo llevan a reformulación de una nueva situación cotidiana.</li> </ul>

- Replantea una situación a partir del error encontrado.

#### 4.1. Resultados de la Fase Deconstructiva

*Prueba Diagnóstica.* Con el propósito de analizar los conocimientos que presentaban los estudiantes del grado noveno de la Institución, se planteó, en un primer momento, realizar una prueba diagnóstica que proporcionara información útil de una problemática, que en su momento, estuviese en el grado, por tanto, luego de analizar los resultados de las pruebas Icfes de años anteriores, se decidió realizar dicha prueba para analizar los conocimientos que los estudiantes presentan referente a ecuaciones lineales y su competencia en modelación, dicha prueba dio como resultado lo siguiente: (Ver Figura 2)



**Imagen 2:** Evidencia de la pregunta 1 de la Prueba Diagnóstica

Los estudiantes presentan dificultades a la hora de realizar representación que involucren el uso de incógnitas, además no reconocen la variable y las constantes de un ejercicio o de un problema y por consiguiente se les dificulta el trabajo con ecuaciones. Por otra parte, les cuesta dificultad reconocer la diferencia entre  $ax$  y  $bx$ ; no efectúan las operaciones indicadas dado que no reconocen los términos semejantes y ni siquiera infieren que los términos independientes tienen el mismo grado.

Asimismo, cuando realizan remplazos literales, no razonan de manera correcta para obtener la solución, esto se evidencia en el momento de encontrar el valor de  $x$  en

$$8x + 2 = 9x + 1$$

$$\text{Donde } x = 1$$



Los estudiantes, que en su momento encontraron otro valor de  $x$ , sustituyen el valor de  $x$  y no se percatan que la solución obtenida es incorrecta, debido a que no evalúan dicho valor en el planteamiento inicial.

De igual forma, al equilibrar una balanza no recurren al principio multiplicativo, esto es, no escriben  $5x$  sino  $x + x + x + x + x$ . Además, tiene enormes confusiones al operar con expresiones algebraicas y cometen errores como  $x + x = x^2$  o  $x \cdot x = 2x$  aplicando mal las propiedades del álgebra elemental.

En el momento de indagar por la aplicación de las ecuaciones lineales en contexto reales, pocos de ellos dieron ejemplos concretos de su importancia, dando como evidencia que en la mayoría de las veces el tema es enseñado a partir de algoritmos y en el momento de analizarlos en un contexto, estos parecen estandarizados, es decir, se ponen como ejemplos de contextos idealizados sin tener presente los agentes externos al problema.

Asimismo, los estudiantes no tienen claro los procedimientos que se deben realizar para llegar a una solución, y cuando la obtiene no verifican que dicho resultado esté acorde al planteamiento inicial de la ecuación.

Finalmente, en el momento de realizar un esquema de balanceo de ecuaciones a la gran mayoría se le dificulta realizar esquemas de proporcionalidad y por tanto no garantizaba una adecuada respuesta.

## 4.2. Resultados de la Fase Reconstructiva

*Plan de Clase No. 1: Aprendizaje Casero.* Las actividades de clase fueron diseñadas más desde lo práctico que de lo teórico, donde los estudiantes construían su propio conocimiento. En la actividad se evidencia el planteamiento y solución de un problema, por medio de las etapas que



Facultad de Educación

propone el profesor de la Universidad de Antioquia Jhony Villa (2007), las cuales constan de cinco pasos: exploración de situaciones cotidianas, construcción del modelo, criterios de matematización, verificación del modelo y contrastación del fenómeno.

*Exploración de Situaciones Cotidianas.* La situación cotidiana para esta actividad es la cuenta de servicios, la cual resulta familiar para los estudiantes, es una herramienta que conocen y han tenido algún contacto con ella, saben su funcionamiento y finalidad. La actividad se guía por el docente, donde expone pautas para la realización de esta; dichas pautas se evidencia en la Estrategia Didáctica (Ver Anexo F).

Los estudiantes se sentían motivados e intrigados al saber que para su clase de matemática la tarea consistía en llevar una factura de servicios públicos; en total eran 37 estudiantes y un 91.89 % llevaron su factura de servicios, es decir, solo tres estudiantes no cumplieron en llevar su situación cotidiana (factura de servicios públicos). (Véase Imagen 3.)

Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

NIT 890904 996-1

CONTRATO: 995832

DIRECCION ENTREGA: CR 31 CL 62 A -18 (INTERIOR 2)

MUNICIPIO: MEDELLIN-ANTIOQUIA

DOCUMENTO No. 077 8817334

CLIENTE:

CC/NIT:

CICLO: 11

69393

REFERENTE DE PAGO: 404505005-75

SERVICIO	MES ANTERIOR		MES ACTUAL	
	CONSUMO	VALOR	CONSUMO	VALOR
ACUEDUCTO	6 m3	13.057.00	6 m3	13.018.00
SANEAMIENTO	6 m3	12.203.00	6 m3	12.251.00
ENERGÍA	114 kwh	38.029.88	125 kwh	42.399.19
GAS	4.266 m3	6.053.00	4.266 m3	6.195.00
<b>TOTAL EPM</b>				<b>\$ 73.863.19</b>
<b>MÁS CUENTAS VENCIDAS</b>				<b>\$ 88.304.00</b>
<b>TOTAL COBRO PARA OTRAS ENTIDADES (** Ver detalle)</b>				<b>\$ 19.008.81</b>
<b>TOTAL A PAGAR</b>				<b>\$ 181.176.00</b>

**Imagen 3:** Cuenta de Servicios Públicos

Los estudiantes realizan una lectura a la cuenta de servicios públicos, cuestionándose sobre los procesos y cálculos de facturación; uno de los análisis más profundos es cuando indagan la relación entre las unidades de medida de cada servicio (Agua, energía, gas y saneamiento) y el costo;

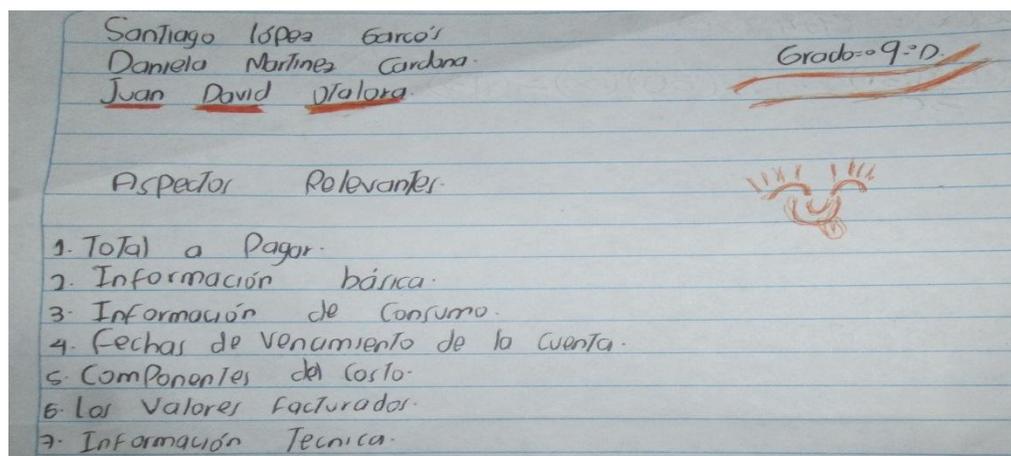


también se aprecian comparaciones entre el mes actual facturado y el mes pasado, realizan estudios en cuanto a la cantidad de días de un mes y de otro mes, entre otras apreciaciones.

Gracias a la anterior exploración los estudiantes son dirigidos al paso siguiente que es la construcción de un modelo.

*Construcción del Modelo.* Los estudiantes observaron variables y constantes en la cuenta de servicios, justificando por qué varían o de lo contrario por qué son constantes, se les indica que son primordiales para el planteamiento de un problema.

En general crean listados de variables y constantes que puede tener una factura de servicios públicos, además representan las variables con terminología algebraica, siendo conscientes de que esta variable puede asumir cualquier valor durante el transcurso de los periodos facturados, esto se puede evidenciar en la siguiente imagen.

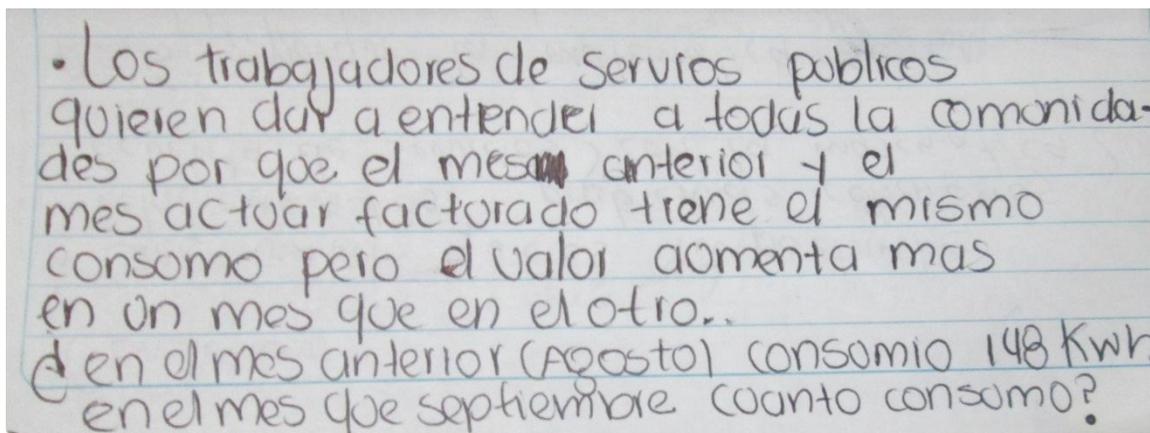


**Imagen 4:** Selección de Variables y Constantes Extraídas de la Cuenta de servicios Públicos.

*Criterios de Matematización.* Los estudiantes crean situaciones ambiguas intentando plantear un problema, en la gran mayoría de los casos crean situaciones problemáticas cercanas a



ellos, es decir, mencionan a sus padres, barrios o eventos que se les haya presentado; finalizan el planteamiento del problema creando una pregunta la cual relaciona constantes y variables.



**Imagen 5:** Planteamiento del Problema.

*Verificación del Modelo.* Un buen número de estudiantes (53 %) establece que su problema tiene una solución por medio de una ecuación lineal, sustentan al docente o en este caso a los practicantes él porqué ese problema tiene esa solución, además cuando plantean la ecuación que brinda la solución a su problema, logran establecer que la información suministrada en el problema es suficiente para su solución, o de lo contrario proporcionaron información de más, en esta situación muchos estudiantes modificaron su problema ya que brindaban datos que no eran necesarios; otros estudiantes postulaban información que no tiene relevancia en el problema.

*Contrastación del Fenómeno.* En la solución de su problema los estudiantes utilizan procesos algebraicos adecuados, además certifican si el resultado obtenido es razonable para el planteamiento problema, también establecen que el uso de las matemáticas es indispensable para procesos cotidianos, ya que muchos establecieron que hay datos en sus facturas que no están siendo legales, hacen comentarios acerca de la importancia de investigar, y tener conocimientos académicos para soluciones de problemas que se le puedan presentar diariamente.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

## Análisis clase 1

**Categoría:** Expresiones algebraicas

**Indicadores:** Identifica una ecuación algebraica.  
Realiza operaciones básicas con expresiones algebraicas  
Agrupa expresiones algebraicas

Los estándares básicos de competencias matemáticas (MEN, 2014. p. 85) señalan que en el grado octavo los estudiantes reconocen y construye expresiones algebraicas, sin embargo, cuando se implementa el plan de clase aprendizaje casero se logra establecer que los estudiantes presentan vacíos para desarrollar esta habilidad, pero también es posible establecer que luego de la ejecución del plan de clase los estudiantes se sienten en la capacidad de plantear una expresión algebraica, además de utilizar de manera apropiada los signos de agrupación. Veamos alguna respuesta donde se evidencia lo anterior:

1 El subsidio agua del mes de agosto fueron 1.856 \$  
y el consumo y el cargo fijo fueron 14.800.  
Pagaría 13.000.

Entonces en el mes de junio cuanto podría consumir para  
que me subsidien 2.000 \$ ?

2.000	Agosto	→	1.856	→	14.800
	Junio	→	2.000		X

$$1.856 (x) = 14.800 (2.000)$$

$$(x) = \frac{14.800 (2.000)}{1.856}$$

**Imagen 6:** Evidencia de planteamiento, agrupación y operación con expresiones algebraicas:



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

**Categoría:** Ecuaciones lineales

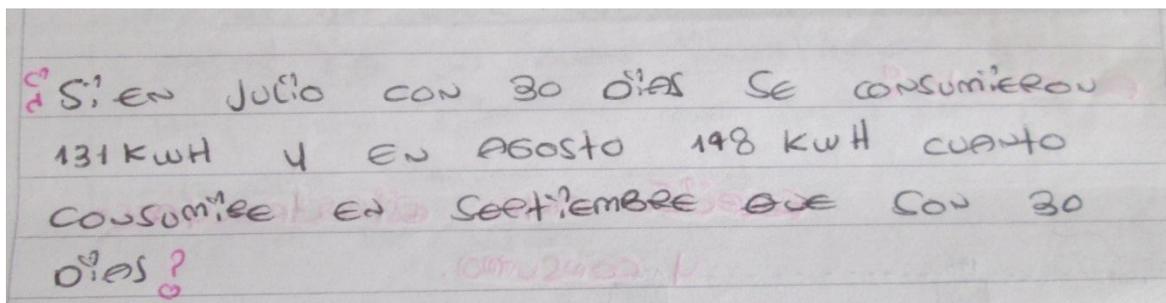
**Indicadores:** Reconoce una ecuación lineal.  
Identifica variables y constantes.  
Aplica las propiedades en el manejo de ecuaciones.  
Resuelve una ecuación algebraica.

Es de notar como en la actividad (plan de clase aprendizaje casero) los estudiantes manifiestan una comprensión acerca del concepto de variable y constante, esto se hace evidente cuando los extraen de la factura de servicios públicos. Es significativo resaltar que los estudiantes tienen la capacidad de plantear una ecuación lineal, a partir de las constantes y variables obtenidas en la cuenta de servicios públicos.

**Categoría:** Relación cotidianidad-matemática

**Indicadores:** Comprende los enunciados para poder matematizarlos.  
Reconoce relaciones matemáticas en el mundo.  
Traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales.  
Encuentra un modelo matemático.

Los estudiantes se encuentran en la facultad de dar una apreciación del uso de la matemática en sus situaciones cotidianas, además de trasladar un lenguaje común a un lenguaje matemático, el cual les permite el planteamiento de un problema desde la factura de servicios públicos, la cual resulta común para los estudiantes (esto se evidencia en la siguiente imagen 7). Es relevante mencionar que los estudiantes no solo están aprendiendo a solucionar ecuaciones lineales, gracias a la estrategia didáctica implementada se fortalecen las capacidades argumentativas, reflexivas e interrogativas.



**Imagen 7:** planteamiento de un problema desde una situación cotidiana.

**Categoría:** Resolución de situaciones cotidianas

**Indicadores:** Justifica la solución de situaciones cotidianas.

Propone métodos para formular y solucionar ecuaciones lineales.

Resuelve situaciones problema de la cotidianidad.

Cuando los estudiantes plantean el problema debe analizar que la solución de este sea por medio de una ecuación lineal, en el momento de solucionar dicho problema postulan ecuaciones lineales las cuales brinda una solución posible. Los estudiantes muestran buena actitud y disposición en la implementación de la estrategia didáctica, reconocen la importancia de construir un nuevo conocimiento de una manera diferente a la tradicional.

**Categoría:** Replanteamiento de situaciones problema

**Indicadores:** Identifica falencias en la formulación de la ecuación a partir de los enunciados cotidianos.

Detecta errores que lo llevan a reformulación de una nueva situación cotidiana.

Replantea una situación a partir del error encontrado.



Los estudiantes no tienen el interés de visualizar posibles errores cometidos durante procesos de planteamiento y solución de ecuaciones, además se muestran débiles a la hora de sustentar una respuesta, sin embargo, cuando son corregidos muestran interés por observar el error cometido para así aprender de él, también manifiestan confianza al momento de desarrollar un problema matemático.

*Plan de clase No. 2: “Investigando aprendo”.* Esta actividad busca fortalecer el trabajo empezado con los estudiantes en el “aprendizaje casero”, pero aquí el maestro solo va a ser un guía, mediador del conocimiento de los estudiantes, sin salirse entonces de lo propuesto por la modelación matemática.

*Exploración de situaciones cotidianas.* En este trabajo de aula los estudiantes deben reunirse en grupos para así explorar esas situaciones de su vida diaria que les parecen acordes para una posible matematización y es así como ellos formulan análisis a situaciones como la caída de las torres gemelas, el hundimiento del Titanic, la caída de la torre Space, lanzamiento del Bunge jumping, la vuelta al mundo en 80 días, la lucha libre y análisis de calificaciones en su grupo escolar, dejando entrever que un 90% de los estudiantes logran ese análisis del fenómeno, formulando ideas que podrán contrastar entre ellas y así poder darle sentido a la primera fase de la modelación matemática. (Anexo f)



1. En el siguiente recuadro escribe como mínimo 10 observaciones del problema real que quieren analizar, es decir, analizar situaciones en las cuales sea posible establecer un problema matemático.

a)	Duración de la caída de la Torre 4 del space.
b)	Tipo de exombios que se acumulo
c)	Bombos que pusieron para que explotara
d)	Cuántos personas resultaron afectadas según los apartamentos
e)	Como se analiza la caída de este cuerpo
f)	Como se construyó para haberse caído
g)	Como se afecta la comunidad
h)	Que Temperatura debia Tener el ambiente
i)	Que clima para salir como se derco
j)	Como se analiza el perfecta caída.

### Imagen 8: Exploración de Situaciones Cotidianas

*Construcción del modelo.* En este ítems es donde los estudiantes dejan ver su habilidad para empezar a darle sentido a lo propuesto, empiezan escoger esas ideas que le darán objetividad a la propuesta es así como el 100% de los estudiantes presenta capacidades para la formulación de la pregunta que determina la posible matematización de la propuesta presentada por ellos.

*Criterios de matematización.* En esta parte del trabajo se busca que el estudiante distinga entre variable, constante y demás componentes de la ecuación lineal, dejando ver que un 20% de los estudiantes no logran el objetivo, mientras el 80% dejan claro las constantes y las variables para la formulación de la ecuación.



4. ¡Soluciona el problema! Es decir establece las ecuaciones matemáticas para la solución del problema.

Cálculos y Procesos			
Variables	Constantes	Ecuación	Solución-Proceso
en cuanto Tiempo caerá el edificio nuevo?	Se construye un edificio de 18 metros de ALTURA el nuevo que se caerá medida 25 metros de ALTURA	$\frac{18 \text{ m}}{25 \text{ m}} = \frac{6 \text{ seg}}{t}$	$(18\text{m})(t) = (25\text{m})(6\text{seg})$ $t = \frac{(25\text{m})(6\text{seg})}{18\text{m}}$ $t = 8.3 \text{ seg}$

**Imagen 9:** Cálculos y Procesos de la Situación Cotidiana

*Verificación del modelo.* Un 80% de los estudiante formulan la ecuación lineal que le dará sentido tanto a la pregunta problematizadora como al objetivo propuesto por el análisis hecho a su situación cotidiana, es en este paso donde el estudiante le empieza ver la importancia que tiene la relación del mundo que los rodea con la matemática, es donde la modelación matemática inicia su participación y relación con la vida del estudiante.

*Contrastación del fenómeno.* Es acá donde se garantiza lo acertado de la ecuación lineal, momento indicado para corroborar los pasos de la modelación matemática y del objetivo propuesto, donde de lo contrario sería retomar de nuevo desde el paso inicial para ver donde se ha fallado, en el caso de la actividad propuesta un 70% de los estudiantes cumplieron con el ideal dejando una ecuación viable y verificable que cumplía la meta propuesta. Ya que ellos mismo demostraron la aplicabilidad de la ecuación dando el uso adecuado a la variable.

• ¿Es coherente el resultado con el problema? Justifica

<p>Si, porque cada vez que se construya un nuevo edificio con estructuras mas elevadas que las estructuras del edificio anteriores es mas probable que el nuevo se tarde mas en caer.</p>
---

**Imagen 10:** Justificación de la Propuesta.



## **Análisis Clase 2.**

**Categoría:** Expresiones algebraicas

**Indicadores:** Identifica una ecuación algebraica.  
 Realiza operaciones básicas con expresiones algebraicas  
 Agrupa expresiones algebraicas

Los estudiantes dejan ver sus habilidades para realizar operaciones algebraicas pues reafirmaron sus saberes al identificar términos semejantes, al agrupar de manera correcta y hacer operaciones básicas con dichos términos, pues lograron sumar, restar, multiplicar una expresión algebraica y luego poder encontrar lo que para ellos es el valor de la variable.

**Categoría:** Ecuaciones lineales

**Indicadores:** Reconoce una ecuación lineal.  
 Identifica variables y constantes.  
 Aplica las propiedades en el manejo de ecuaciones.  
 Resuelve una ecuación algebraica.

En este caso un 95% de los estudiantes lograron reconocer una ecuación lineal pues identifican sus componentes, dado que consiguieron comprender la diferencia entre variable y constante, a la misma vez que al enfrentarse con una ecuación mencionaron que tipo era y como se podía resolver, en este caso determinaban que era lineal y que para su solución se debía realizar la operación correspondiente como sumar, restar, multiplicar o dividir y así encontrar el valor de la incógnita determinada.



**Categoría:** Relación cotidianidad-matemática

**Indicadores:** Comprende los enunciados para poder matematizarlos.  
Reconoce relaciones matemáticas en el mundo.  
Traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales.  
Encuentra un modelo matemático

La articulación de la lectura con la matemática ha llegado hacer algo complejo para los estudiantes en mundo de los números, pero al lograr que el alumno comprenda enunciados y poder intentar matematizarlos fue un logro eficaz para un 90% de los estudiantes, pues logran notar que la matemática si se puede aplicar en el mundo real y no solo es algo algorítmico, puesto que al coger esa situación cotidiana, proponer una pregunta clave y convertirla en una ecuación lineal que más luego le dará solución a esa duda, llevaría al estudiante a verle más importancia a la matemática, pues que logro comprender que en su vida la matemática no es solo números sino otra manera de optimizar experiencias a través de modelos que más luego le servirán para verificar el comportamiento de situaciones cotidianas tal y como lo propusieron ellos.

**Categoría:** Resolución de situaciones cotidianas

**Indicadores:** Justifica la solución de situaciones cotidianas.  
Propone métodos para formular y solucionar ecuaciones lineales.  
Resuelve situaciones problema de la cotidianidad

Cuando los estudiantes tienen la capacidad de explicarle al docente que fue lo que propusieron, como lo propusieron y qué fue lo que lograron, es algo gratificante, pues no solo se dedicaron a dar le soluciones algorítmicas sino a realizar análisis sobre lo que ellos deseaban, cuando tienen una justificación verídica y real dan por entendido que han venido percibiendo lo que se propone con la modelación matemática, es así entonces, como un 90% de los estudiantes propusieron diferentes maneras dar solución a sus preguntas, a sus ecuaciones lineales y como acordaron qué camino



tomar para resolver esa situación cotidiana, puesto que no solo quedaron estancados en el primer obstáculo sino que buscaron alternativas correctas para dar una solución eficaz.

**Categoría:** Replanteamiento de situaciones problema

**Indicadores:** Identifica falencias en la formulación de la ecuación a partir de los enunciados cotidianos.

Detecta errores que lo llevan a reformulación de una nueva situación cotidiana.

Replantea una situación a partir del error encontrado.

Es muy normal ver en el área de la matemática la actitud que toma un estudiante cuando se equivoca, pues para muchos les da igual si está bien o mal, en este caso cuando se le ve sentido a la aplicación y uso de la matemática los estudiantes mostraron las capacidades para replantear el enunciado o la ecuación lineal dado el caso, ver que en ellos se crea la necesidad que lo se busca es poder darle sentido a un propuesta brindada por su cotidianidad, por su vida diaria logró que el estudiante viera el error como un motivo para empezar a analizar donde puede estar la falla y que esas falencias serían la puerta para luego crear o reformular tanto el enunciado o la ecuación que daría solución a la propuesta, pues el 90% de los educandos, lograron darle objetividad a la propuesta alcanzando la finalidad de la propuesta, pues cada que veían un error empezarán hacer ese recorrido por la diferentes fases de la modelación matemática propuesta y lograr ese modelo que daría solución a su situación cotidiana.

#### 4.3. Resultados de la Fase Evaluativa

*Pruebas de Verificación.* Se traen a colación los resultados que se lograron dentro del proceso del desarrollo del pensamiento variacional por medio de una estrategia didáctica implementando la competencia de modelación matemática y aplicando el método heurístico.



A la hora de analizar la prueba de verificación de conocimientos como cierre de la estrategia didáctica, cuya intención es analizar el resultado de la intervención realizada en la institución con los estudiantes del grado noveno, dio como resultado lo siguiente:

1. En la ecuación algebraica  $3x + 6 = 4x - 2$ , la variable es :
- a) El  $4x$  ya que es el número mayor que posee  $x$
  - b) El igual
  - c) No es una ecuación
  - d) No hay variable
  - e) La  $x$

### Imagen 11: Identificación de Variables en una Ecuación Lineal

En su mayoría, los estudiantes identificaron dentro de una ecuación algebraica qué es una constante y qué es una variable en ejercicios que ameriten resolver ecuaciones algebraicas, además, reconocen qué es una ecuación lineal y establecen cuando es de primer grado, de segundo grado y en general.

Asimismo, cuando se les interroga si creen que las ecuaciones lineales son necesarias para la formación académica, ellos consideran que sí, puesto que “ayudan a resolver cualquier problema cotidiano”, y además, “por qué nos sirven para resolver cosas que vemos a diario”. De modo que se afirma que las ecuaciones lineales para ellos ya representan un papel importante en su quehacer diario, motivo que antes de la intervención no estaba claro para ellos y hoy ha mejorado como se ve a continuación:



3. . Crees que las ecuaciones lineales son necesarias para tu formación académica.

Si  No

¿Por qué?

Para conocer mas, sobre los problemas del mundo actual, para saber como es la velocidad, los grados, Indos, etc...

### Imagen 12: Evidencia de la Posición de los Estudiantes Frente a las Matemáticas

Asimismo, lograron traducir enunciados verbales, que fueron planeados en los planes de clase y desarrollados en el aula, a ecuaciones lineales dando como fruto el planteamiento de nuevos problemas que pueden ser trabajados por otras personas. Lo anterior, se puede evidenciar en la siguiente respuesta:

5. ¿Crees que las ecuaciones lineales pueden dar solución a problemas que surgen en el mundo?

Sí  No

¿Por qué?

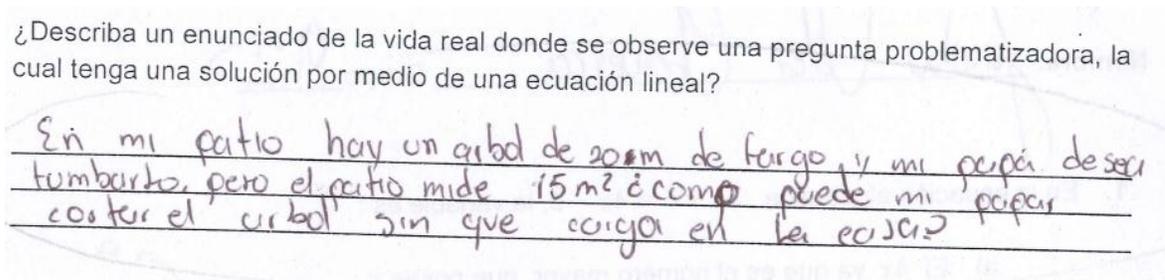
Por que por medio de estas construimos casas, edificaciones, casas, etc.

### Imagen 13: La Posición de los Estudiantes Referente a la Relación de las Ecuaciones Lineales con la Realidad

Finalmente, a la hora de pedirles por la formulación de un suceso de la vida real en el cual se observe una pregunta problematizadora que pueda ser resuelta por medio de una ecuación lineal, plantean situaciones de trascendental importancia como: 1. ¿con qué velocidad se hundió el Titanic teniendo en cuenta que se demoró tres horas en hundirse?, 2. “en mi patio hay un árbol de 20 metros de largo y mi papá desea tumbarlo, pero el patio mide 15 metros cuadrados ¿Cómo puede cortar el árbol sin que caiga en la casa?. De esta manera se establece un interés por parte de los estudiantes a



la hora de investigar de qué manera se encuentran inmersas las ecuaciones en problemas que anteriormente no relacionaban con el tema.



**Imagen 14:** Propuesta de los Estudiantes con Base a su Cotidianidad.

Con base a los anteriores resultados producto de la intervención realizada en el grado noveno de la institución, se presentan a continuación las categorías del análisis de resultados, fruto de las experiencias con los estudiantes.

**Categoría:** Expresiones algebraicas

**Indicadores:** Identifica una ecuación algebraica.

Realiza operaciones básicas con expresiones algebraicas

Agrupar expresiones algebraicas.

En el momento de realizar la prueba de verificación de conocimientos con el propósito de analizar las fortalezas que los estudiantes presentaban a la hora de resolver ejercicios que involucraran ecuaciones algebraicas, se establece la categoría de expresiones algebraicas con base en que el 80% lograron identificar las propiedades que tiene un ejercicio para decir que pertenece al campo de las ecuación algebraicas, asimismo lograron identificar cuáles son las incógnitas y que de ellas se requiere encontrar un valor exacto, pero para esto hace falta la realización de operaciones básicas con expresiones algebraicas tales como, el hecho de utilizar las propiedades de inverso aditivo para realizar despejes con el fin de agrupar términos semejantes y poder establecer el valor de verdad en el resultado de la ecuación por medio de evaluar la solución en el planteamiento inicial



de la ecuación y decir que se cumple la igualdad en ambos sentidos, propiedades que el 20% de los estudiantes se requirió de una profundización teórica para poder disminuir las falencias procedimentales.

**Categoría:** Ecuaciones lineales

**Indicadores:**

- Reconoce una ecuación lineal.
- Identifica variables y constantes.
- Aplica las propiedades en el manejo de ecuaciones.
- Resuelve una ecuación algebraica.

En la actualidad la explicación de muchos fenómenos naturales que se pueden encontrar en la vida cotidiana de cada ser humano y esto se ve reflejada cuando se requiere de la implementación de incógnitas dentro del planteamiento del problema o dentro de un ejercicio rutinario, puesto que se requiere conocer el valor exacto de una variable. A lo anterior, se le conoce como el desarrollo del pensamiento variacional, debido a que se especializa en desarrollar habilidades con incógnitas.

Si bien el Ministerio de Educación (1998) dentro del proceso de formación de estudiantes menciona que se debe desarrollar el pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos, donde estos se empiezan a formalizar desde los grados octavos hasta el culminar el proceso escolar, se ha detectado que solamente se enfatizan a la resolución de ejercicios sin desarrollar a cabalidad el pensamiento variacional en la solución de problemas.

Si se abarcara lo solución de problemas con la intención de mejorar el pensamiento variacional, una de las estrategias sería partir de le método heurístico propuesto por G. Polya (1965) donde se requiere analizar el contexto del problema, relacionarlo con problemas que antes a solucionado y finalmente verificar la validez del resultado, procedimiento que hoy en día no se aplica en las instituciones académicas mostrando así una de las falencias el sistema educativo.



De lo anterior, se puede resaltar el logro del 90% de los estudiantes en cuanto lograron comprender la importancia en una ecuación lineal de reconocer las constantes y variables en un ejercicios, además se disminuyó notablemente el uso inadecuado de las propiedades para realizar las operaciones que se deben de realizar para lograr evaluar la solución en el planteamiento inicial y finalmente, puede resolver ecuaciones algebraicas que en momentos no contaba con las herramientas para encontrar la solución.

**Categoría:** Relación cotidianidad-matemática

**Indicadores:** Comprende los enunciados para poder matematizarlos.  
 Reconoce relaciones matemáticas en el mundo.  
 Traduce enunciados verbales a ecuaciones lineales.  
 Encuentra un modelo matemático.

Enfatizando en las propiedades que se requieren para resolver ejercicios que involucren incógnitas, se logró que el 70% de los estudiantes realizaran la transición de conocimientos en el tema de ecuaciones algebraicas con el mundo cotidiano, puesto que se pario de un problema donde ellos no se encontraban relación a la matemática en la vida diaria y ahora pueden comprender enunciados que puedan ser llevados al campo de las matemáticas gracias al proceso de modelación. Por otra parte, el 30% de los estudiantes, presentaron dificultades a la hora de identificar problemas que surgían de su cotidianidad debido a que el planteamiento inicial salía del contexto actual.

**Categoría:** Resolución de situaciones cotidianas

**Indicadores:** Justifica la solución de situaciones cotidianas.  
 Propone métodos para formular y solucionar ecuaciones lineales.  
 Resuelve situaciones problema de la cotidianidad.



Es importante retomar la reflexión que realiza el 85% de los estudiantes cuando proponen métodos para formular y solucionar ecuaciones lineales en el cual está involucrado la competencia de modelación, puesto que tuvieron en cuenta los más mínimos detalles de la formulación de problemas para extraer de allí los elementos necesarios que den respuesta a las incógnitas de situaciones cotidianas.

Además, proponen métodos para formular y solucionar ecuaciones lineales debido a que ve la importancia de replantear enunciados donde requiere la implementación de ecuaciones algebraicas.

Finamente, resuelve situaciones problema de la cotidianidad puesto que ve la necesidad de interiorizar todo los conocimientos que se le fueron enseñando dentro del aula de clase y que pueden ser utilizados a la hora de abordar problemas en su cotidianidad donde vea la importancia de llegar el problema de un lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático y poder plasmarlo en una ecuación para poder obtener de ella una solución adecuada.

**Categoría:** Replanteamiento de situaciones problema

**Indicadores:** Identifica falencias en la formulación de la ecuación a partir de los enunciados cotidianos.

Detecta errores que lo llevan a reformulación de una nueva situación cotidiana.

Replantea una situación a partir del error encontrado.

Se logró que el 93% de los estudiantes reconocieran las falencias de la formulación de la ecuación a partir de enunciados cotidianos, puesto que la mayoría de ejercicios son extraídos de módulos de matemáticas para la enseñanza de ecuaciones algebraicas, donde los ejercicios se salen de la realidad del estudiando y dan como resultado la carencia de motivación y asimismo al no poseer ejemplos contextualizados, dando como conclusión que resulta más complejo la explicación

de un determinado tema, por tanto con la aplicación de la estrategia didáctica, se logró unificar ejemplos que involucraban incógnitas con las incógnitas del mundo donde ellos están inmersos.

*Encuesta a Docente Cooperador.* En el momento de realizar la encuesta al docente cooperador, en el grado noveno, con el propósito de reflexionar acerca de la puesta en escena de la estrategia Didáctica, que tiene como finalidad desarrollar una estrategia para la enseñanza de las ecuaciones lineales por medio de la modelación matemática, en otro espacio de formación académica, el docente afirma:

- 1) ¿Ve usted de manera acertada brindar los espacios para que los maestros en formación logren cumplir con sus expectativas frente a la aplicación de estrategias didácticas? ¿Por qué?

*Es muy acertado, por que son estos espacios donde puede confrontar la teoría con la práctica pedagógica, además puede proponer "como joven" otras estrategias pedagógicas.*

**Imagen 15:** Opinión del Docente Cooperador Frente a la Propuesta Investigativa.

De lo anterior, es importante resaltar que se deben de propiciar más espacios para la práctica académica en instituciones escolares, debido a que se necesitan implementar nuevas estrategias que parten desde la formación que brindan los centros universitarios y que requieren de una puesta en escena, con el propósito de darlas a conocer, aplicarlas y extraer de allí herramientas que puedan ser de ayuda para mejorarla. Además, una estrategia didáctica parte de la necesidad de mejorar una problemática que se está reflejando con notoriedad y que necesita ser resueltas a través de mecanismos que partan de una caracterización general de todos los agentes que participan dentro del problema

Por otra parte, cuando se le indaga por:

- 2) ¿Cree usted que el uso de la Modelación como estrategia didáctica en la enseñanza de la matemática es un método eficaz? ¿Por qué?

**Imagen 16:** Postura de Docente Frente al Uso de la Modelación Matemática.

Por consiguiente, el docente cooperador ve la necesidad de que los temas de matemáticas, y en general de otras áreas del conocimientos, necesitan de un contexto donde este inmerso la cotidianidad del estudiante, puesto que si bien cada materia posee un nivel de complejidad, que en ocasiones puede generar para algunos estudiantes dificultad a la hora de llegar a comprender el tema a cabalidad, se requiere de una explicación a partir de situaciones cotidianas o matemáticas realistas donde esté involucrado el papel del estudiante y así lograr llevar los conocimientos teóricos, que son enseñados en el aula de clase, a la práctica en contextos sociales.

De igual manera, con el propósito de averiguar por la puesta en escena de la estrategia didáctica, se tiene que:

3) ¿Siente usted que sus estudiantes comprendieron mejor el concepto de ecuaciones lineales a partir del uso de la modelación matemática? ¿Porque?

*Sí. por que se fue llevado a la práctica con lo aprendido.*

**Imagen 17:** Opinión sobre la Efectividad de Enseñanza de las Ecuaciones Lineales a través de la Modelación Matemática.

D  
e lo

anterior, se puede concluir que la Estrategia Didáctica puede ser utilizada en otros contextos educativos con la intención de desarrollar el pensamiento variacional y algebraico, y utilizando la modelación matemática para extraer problemas del contexto social de los estudiantes. Cabe resaltar, que la utilización de la dicha estrategia parte de la necesidad y el interés de mejorar los conocimientos referentes a ecuaciones lineales, pero que a su vez se puede adaptar a otros temas que involucren problemas cotidianos.



*Encuesta a Estudiantes.* Referente a la encuesta realizada a los estudiantes del grado noveno, sobre la intervención realizada en la práctica pedagógica utilizando la modelación como estrategia didáctica para la enseñanza de ecuaciones lineales, con el propósito de verificar su resultado en ellos, se tiene que fue satisfactoria, debido a que se logró el cambio de percepción que tenían referente a las matemáticas, pues gracias a las actividades que se desarrollaron durante todo el proceso de intervención, que fueron las clases de investigando aprendo y aprendizaje casero, donde esta última se realizó el análisis de las cuentas de servicio del lugar de residencia, lograron identificar la importancia que tienen las matemáticas en su vida, donde las ecuaciones en general, no solamente representan operaciones monótonas sino que pueden ser utilizadas hasta en un futuro próximo donde amerite resolver problemas de su diario vivir. Por tanto, a la hora de indagar el significado de la puesta en escena de la unidad en ellos, se tienen las siguientes apreciaciones:

1. ¿Ha cambiado su percepción de las matemáticas? SI. Justifique su respuesta:  
Por que a medida que uno va creciendo va requiriendo conocimiento  
y las matemáticas son fundamentales para nuestro futuro si  
queremos elegir una profesión buena

### **Imagen 18:** Opinión de un Estudiante Frente a la Percepción de las Matemáticas

Como puede verse, el pensamiento que traían referente a la aplicación de las matemáticas ha cambiado, puesto que si bien en el momento de realizar la prueba de verificación de conocimientos y compararla con la caracterización de ellos mismos, se tiene como resultado que su pensamiento a cambiado por que las matemáticas son importantes en sus vidas y su aplicación puede ser motivo de estudio.

De lo anterior, surge la importancia de analizar el papel que desarrollo la estrategia didáctica dentro del aula de clase y por tanto se tiene que:



4. Durante el desarrollo de las clases, ¿Se hizo más fácil para usted el aprendizaje de las ecuaciones lineales? si Justifica tu respuesta:  
por que los profesores resolvian nuestras dudas  
y nos explicaban bien

**Imagen 19:** Evidencia de la Importancia que Genero la Intervención de los Docentes en el Aula.

E

n general y de manera concluyente se puede establecer que se logró un resultado eficaz, ya que se cumplió con el objetivo de articular las matemáticas con la realidad, además se hace evidente como los estudiantes manifiestan un desarrollo significativo en la capacidad de exteriorizar sus ideas matemáticas a la luz de situaciones reales.

Alcanzar dichos porcentajes en cada uno de los análisis genera satisfacción para quien proponen un cambio en la enseñanza; pues se pasa de un estudiante que presenta falencias en el momento de reconocer, solucionar, definir, equilibrar y además de categorizar las variables y constantes, a estudiantes que realizan una identificación formal de los conceptos en cada una de las situaciones propuestas, también se hace evidente durante la intervención las capacidades individuales y grupales de los estudiantes. En este sentido los estudiantes de forma autónoma lograron articular la matemática con situaciones cotidianas (titanic, lucha libre, caída del edificio space, entre otras), pues formularon preguntas matematizables a través de ecuaciones lineales, dejando ver su destreza para darle sentido a esas ideas

Esos porcentajes son contundentes pues deja ver como más de un 80% de los estudiantes lograron las metas propuestas, al quedar convencidos que la matemática tiene gran aplicación y que no solo son problemas algorítmicos sino que en la cotidianidad poder hacer uso del mundo matemático.

Para finalizar el análisis de la propuesta planteada, a continuación se presentan varios diagramas de barras con los principales resultados obtenidos durante la intervención, en ellos se articula las

pruebas realizadas (prueba diagnóstica, planes de clase y prueba de verificación). En dicho rastreo es posible visualizar de forma análoga el desarrollo de la investigación, desde su parte inicial la deconstrucción (prueba diagnóstica), su fase centra que se basa en la reconstrucción (Planes de Clase) y para finalizar la evaluación (Prueba de Verificación).

La muestra está compuesta de 37 estudiantes, el desempeño se analizó desde las categorías e indicadores propuestos en el capítulo 4.

### *Deconstrucción.* Prueba Diagnóstica

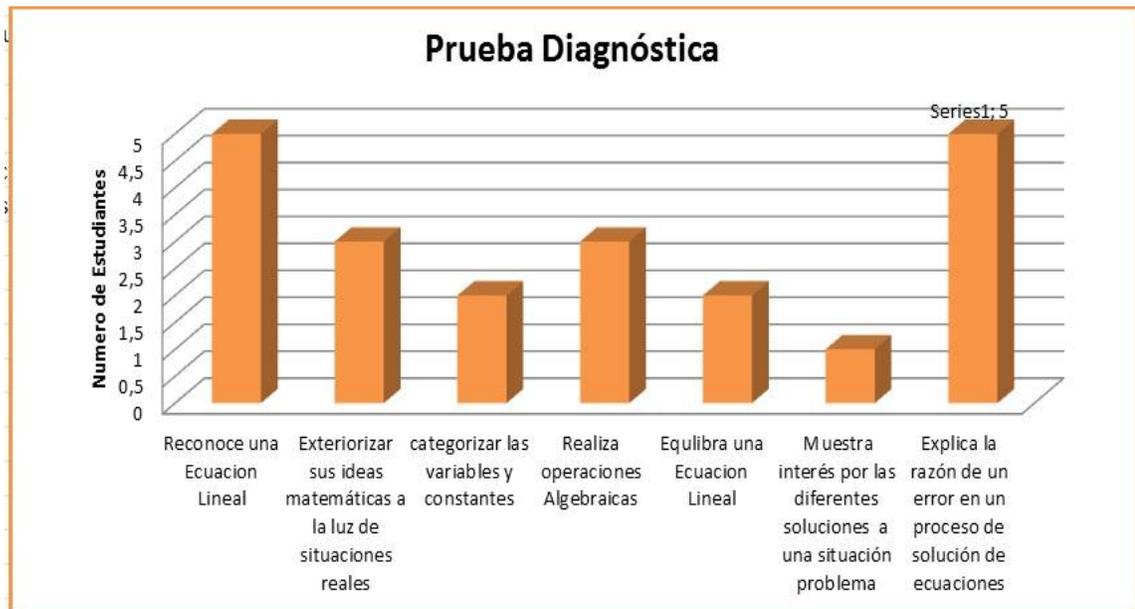


Gráfico 1, Datos Estadísticos Prueba Diagnóstica

### *Reconstrucción.* Planes de Clase

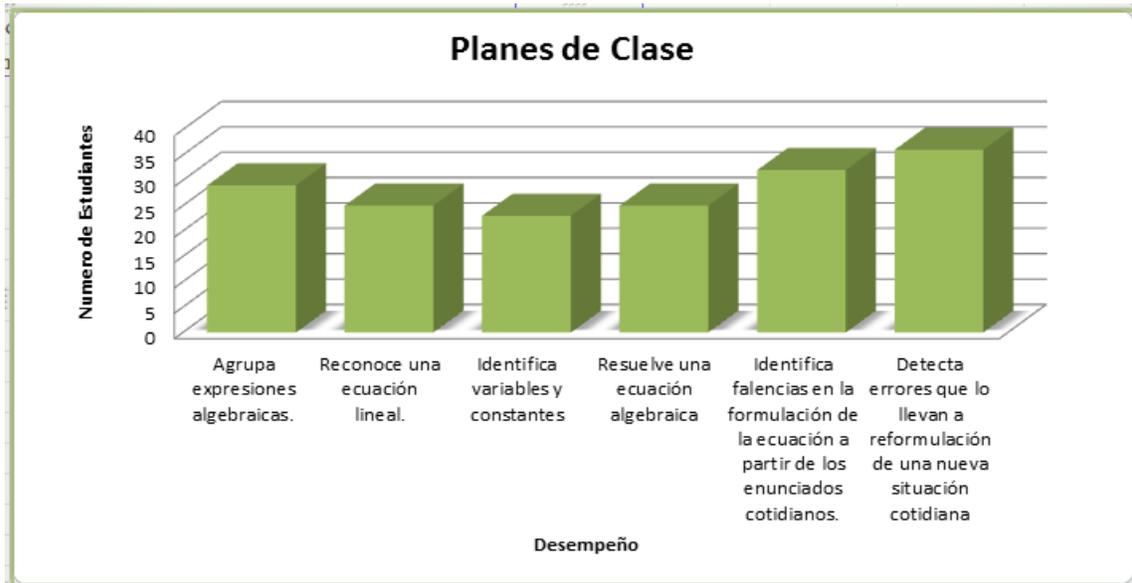


Gráfico 2, Datos Estadísticos Planes de Clases

*Evaluación.* Prueba de Verificación.

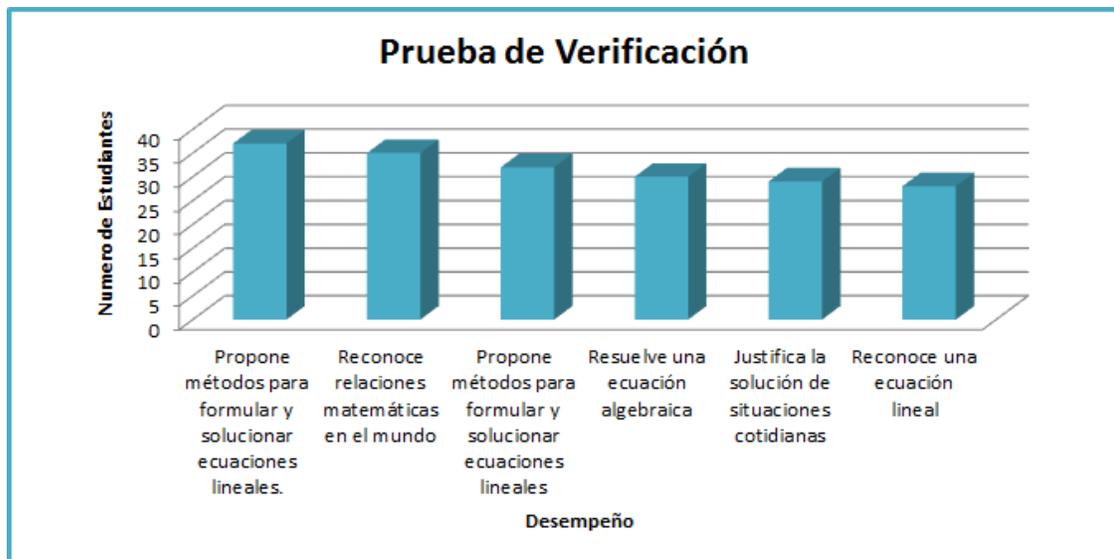


Gráfico 3, Datos Estadísticos Prueba de Verificación

*Comparación de las etapas.* Deconstrucción, Reconstrucción, Evaluación

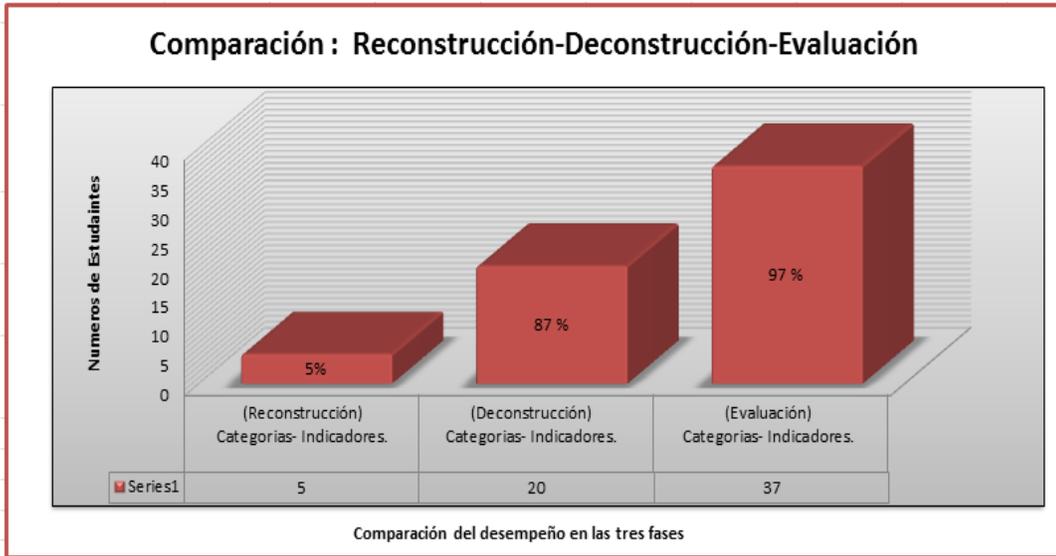


Gráfico 4, Comparación de los datos estadísticos de las tres fases de la investigación.

## Conclusiones

A continuación se presentan las conclusiones de una investigación en la cual se alcanzó a desarrollar una estrategia didáctica que mejoró la explicación y apropiamiento sobre cómo plantear y resolver un problema a partir de los contextos sociales de los estudiantes por medio de la modelación matemática.

En primer lugar, desde el ámbito teórico, se logra esclarecer la modelación matemática, como el arte de producir modelos, dicho fenómeno debe emerger desde la cotidianidad del estudiante que en su momento esté interesado en trabajar en el tema.

Durante la intervención pedagógica se evidenció que los estudiantes fueron motivados a adquirir un conocimiento que, a pesar de conocer y resolver ejercicios algorítmicos, no reconocían ni daban importancia al contexto social de los problemas, lo cual fue significativo para implementar el Método Heurístico de G. Polya (1965) a partir de problemas extraídos de su propio contexto, los mismos que evidencian la modelación de situaciones cotidianas.

La puesta en escena de la estrategia didáctica unificó las relaciones de los estudiantes de manera académica, logrando la participación y el interés por generar nuevas situaciones cotidianas que puedan ser trabajados en el aula de clase. Situaciones como el hundimiento del Titanic, la caída de las Torres Gemelas, el análisis de las cuentas de servicio, entre otras, fueron trabajadas en clase y permitieron que los estudiantes vieran la matemática como una ciencia más cercana, diferente a lo que generalmente están acostumbrados y gracias a la modelación matemática pudieron esclarecer un modelo matemático con el cual pueden sistematizar, comparar y contrastar los resultados obtenidos con los demás compañeros de clase.



Las actividades desarrolladas en la estrategia didáctica lograron, además, la edificación del concepto de ecuación, sus propiedades y su implicación en contextos que van más allá de lo que se presenta en un aula de clase; que no solamente se debe reforzar en procesos repetitivos, sino que es pertinente realizar la transversalización de conocimientos con diferentes áreas de la educación matemática.

Lo anterior permite afirmar que los estudiantes construyeron el conocimiento cuando estuvieron sumergidos en situaciones en las que estaban acostumbrados a desenvolverse, dicha propuesta fue posible gracias a la implementación de la modelación como el arte de construir modelos matemáticos, en el aula de clase para potencializar dicha competencia, debido a que se había disminuido en años anteriores según los resultados en las pruebas diagnósticas y los resultados en pruebas Saber.

En efecto, el uso de problemas contextualizados y pensados para los estudiantes, garantizó una participación con el objeto de conocimiento; de estar en constante interacción, con el propósito de encontrarle una importancia en el mundo de las matemáticas y así poder deducir un modelo matemático que pueda representar, manejar y utilizar, mediante el uso de las ecuaciones para aprovechar las matemáticas de forma divertida.

Adicionalmente, la estrategia didáctica en el campo de aplicación, fue satisfactoria en cuanto los estudiantes involucrados en la investigación, obtuvieron un avance significativo en comparación en los primeros momentos de la intervención, puesto que al comienzo se les dificultaba identificar una ecuación de una función, llegar a un resultado el cual pudieran verificar, y posteriormente, plantear un problema a partir de situaciones cotidianas.

Finalmente, se recomienda la implementación de la estrategia didáctica como propuesta para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de grado noveno. Esta requiere que se piense en una matemática de la realidad que involucre la observación y la modelación como procesos



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

básicos en la resolución de situaciones cotidianas. El maestro que quiera utilizar esta estrategia debe tener la mente aguda y abierta al descubrimiento de situaciones nuevas y debe acompañar permanentemente a sus estudiantes en el proceso de resolución de situaciones cotidianas; su desempeño debe tener una intención didáctica que posibilite, en todo caso, el aprendizaje de las matemáticas para el mejoramiento de la calidad humana.

## Recomendaciones

Se recomienda a las personas que desean continuar con el presente trabajo de investigación asumir el reto de crear una estrategia didáctica que involucre no solamente a las ecuaciones lineales en el grado noveno, sino que dicha estrategia didáctica transmita en otras áreas del conocimientos en la educación donde los estudiantes puedan extraer conjeturas y sean capaces de diseñar un modelo que pueda ser utilizado no solamente en matemáticas sino, por ejemplo, en química y/o ciencias naturales, entre otras.

A los docentes, no solamente de matemáticas, sino en general a crear estrategias didácticas capaces de ser iniciadas a partir del contexto de los estudiantes e implementando un método como el que sugiere G. Polya (1965) a la hora de analizar un problemas

Se debe tener presente que los temas enseñados dentro y fuera de un aula de clase requieren que se parta del contexto social en el que esté involucrado el estudiante, puesto que se puede aprovechar esta situación como eje de motivación para la explicación de un determinado tema. Efecto, se ha comprobado que los estudiante sienten mayor interés y se siente la participación de ellos cuando tienen indicios del tema que se va a trabajar

Finalmente, se recomienda realizar la implementación de la modelación dentro del aula de clase como base de un proceso en el área de las matemáticas, puesto que cuando se empiezan a enseñar las ecuaciones lineales de forma monótona y repetitiva, el estudiante no tiene claridad -aunque maneja los procesos algorítmicos para llegar a una solución-, no establece lo que en realidad se está preguntando, puesto que carece de toda realidad en la que se encuentra inmerso.



## Referencias

- Alsina, C. (Abril de 2007). Si Enrique vii tuvo 6 esposa, ¿cuantas tuvo Enrique iv? el realismo en Educación Matemática y sus implicaciones docentes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 85-101. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/6785/1/71334871.2012.pdf>
- Arbelaez, F., Pineda, M., Correal, J., & Ceballos, J. (2007). " El Aprendizaje de las Matemáticas Basado en la Resolución de Problemas". Medellín. Recuperado el 12 de Abril de 2014
- Arboleda, L., & Castrillón, G. (2007). *Educación Matemática, Pedagogía y Didáctica*. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de REVEMAT: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/12988>
- Arboleda, M. d. (2011). Elementos que Intervienen en la Construcción que Hacen los Estudiantes Frente a los Modelos Matemáticos. El Caso del Cultivo de Café. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/5883/1/71277664.2012.pdf>
- Bassanezi, R., & Biembengut. (1997). Modelación Matemática: Una antigua forma de investigación-un nuevo método de enseñanza. *Números: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 13-25.
- Bassanezi, R., & Biembengut. (1997). Modelación Matemática: Una antigua forma de investigación-un nuevo método de enseñanza. *Números: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 13-25. Recuperado el 12 de Abril de 2014
- Bausela, E. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. Recuperado el 14 de Mayo de 2015, de <http://www.rioei.org/deloslectores/682Bausela.PDF>
- Bressan, A. (s.f.). Los principios de la educación matemática realista. Recuperado el 24 de Octubre de 2014, de <http://lasmatesdeinma.files.wordpress.com/2011/11/principios-de-educacion-matematica-realista.pdf>
- Carvajal, M. (2014). Competencias Docentes y Estrategias Didácticas para Favorecer Aprendizajes en Estudiantes con Discapacidad Auditiva en Educación Superior. Obtenido de Universidad ICESI: [http://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/76950/1/competencias\\_docentes\\_estrategias.pdf](http://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/76950/1/competencias_docentes_estrategias.pdf)
- Carvajal, M. (2014). Competencias Docentes y Estrategias Didácticas para Favorecer Aprendizajes en Estudiantes con Discapacidad Auditiva en Educación Superior. Recuperado el 12 de Abril de 2014
- Coyoc, K. d. (Julio de 2007). Razonamientos Espontáneos Asociados a la Modelación Matemática no Lineal. Un Análisis Clínico. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de [http://www.matematicas.uady.mx/dme/docs/tesis/TESIS\\_KENNYCOYOC.pdf](http://www.matematicas.uady.mx/dme/docs/tesis/TESIS_KENNYCOYOC.pdf)
- Elliot, J. (1990-2000). *La Investigación-acción en educación*. (Morata, Ed.) Recuperado el 15 de Mayo de 2015, de <http://jportugal.wikispaces.com/file/view/10elliot-Jhon-Cap-1-y-5.pdf>
- Franceschi, A. (1994). Nota Sobre el Concepto de Realidad. Recuperado el 25 de Octubre de 2014, de Humanidades: [http://www.ffyl.uncu.edu.ar/IMG/pdf/09\\_vol\\_10-11\\_franceschi.pdf](http://www.ffyl.uncu.edu.ar/IMG/pdf/09_vol_10-11_franceschi.pdf)
- Franceschi, A. (1994). Notas Sobre el Concepto de Realidad. Recuperado el 25 de Octubre de 2014, de Humanidades: [http://www.ffyl.uncu.edu.ar/IMG/pdf/09\\_vol\\_10-11\\_franceschi.pdf](http://www.ffyl.uncu.edu.ar/IMG/pdf/09_vol_10-11_franceschi.pdf)



- Freudenthal, H. (1997). *Mathematics as an Educational Task*. Massachusetts.
- George, P. (1965). *Cómo Plantear y Resolver Problemas*. México: Trillas.
- Gómez, F. j. (11 de Septiembre de 2011). La modelación en Matemática: una práctica para el trabajo de aula en Ingeniería . Recuperado el 12 de Abril de 2013, de [http://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/maestria/cordoba\\_2011.pdf](http://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/maestria/cordoba_2011.pdf)
- Henao, M., Marín, W., Montoya, D., Restrepo, J., & Villa, J. (06 de Septiembre de 2013). Universidad de los Andes: Repositorio Digital de Documentos en Educación Matemática.: Funes. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de Razonamiento covariacional en estudiantes de quinto grado: [funes.uniandes.edu.co/2124/1/3.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/2124/1/3.pdf)
- Hernández, R. (2010). *Metodología de la Investigación*. Editorial Mexicana.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares-Área de Matemáticas*. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)
- MEN. (2003). *Estándares básicos de Competencias*. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de <http://www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresMatematicas2003.pdf>
- MEN. (2003). *Estándares básicos de Competencias*. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de Ministerio de Educación Nacional: <http://www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresMatematicas2003.pdf>
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., & Pérez, M. (1998). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona: Graó.
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., & Pérez, M. L. (1998). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona: Graó.
- Obando, J. D., Sánchez, J. F., Muñoz, L. M., & Villa-Ochoa, J. A. (6 de Septiembre de 2013). Universidad de los Andes: Repositorio Digital de Documentos en Educación Matemática.: Funes. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de El Reconocimiento de Variables en el Contexto Cafetero y su Constitución como Modelo Matemático: <http://funes.uniandes.edu.co/2123/1/2.pdf>
- Ochoa, G. A. (s.f.). Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado el 19 de 09 de 2014, de La Pedagogía Activa, Procesos del Conocimiento e Implicaciones en las Tareas del Aula: [http://www.pedagogica.edu.co/storage/ps/articulos/pedysab04\\_07arti.pdf](http://www.pedagogica.edu.co/storage/ps/articulos/pedysab04_07arti.pdf)
- Polya, G. (1965). *Cómo Plantear y Resolver Problemas*. México: Trillas.
- Quintero, C. A. (Febrero de 2012). *Hacia la Construcción de Modelos algebraicos Multiplicativos en el Grado Sexto*. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/6785/1/71334871.2012.pdf>
- Restrepo, B. (2004). *La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico*. Cundinamarca: Educación y educadores. Recuperado el 2015 de Mayo de 2015
- Romeo, R. (20 de Septiembre de 2010). *Ensayo sobre lo real y la realidad*. Obtenido de <https://liberacionahora.files.wordpress.com/2010/09/colaboraciones-de-los-agoristas-1-ensayo-sobre-lo-real-y-la-realidad-de-raul-romeo.pdf>
- Romeo, R. (20 de Septiembre de 2010). *Ensayo Sobre lo Real y la Realidad*. Obtenido de <https://liberacionahora.files.wordpress.com/2010/09/colaboraciones-de-los-agoristas-1-ensayo-sobre-lo-real-y-la-realidad-de-raul-romeo.pdf>
- Romero, G. (Octubre de 2009). "La Utilización de Estrategias Didácticas en clase". Recuperado el 24 de Octubre de 2014, de <http://www.csi->



- csif.es/andalucia/modules/mod\_ense/revista/pdf/Numero\_23/GUSTAVO\_ADOLFO\_ROMERO\_BAREA02.pdf
- Socas, M., & Matías, C. (2003). Conocimiento Matemático y Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Superior. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 151-171.
- Sotos, M. (1993). Didáctica de las Matemáticas. Recuperado el 03 de Mayo de 2015, de Dialnet: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2282535.pdf>
- Vasco, C. (25 de Febrero de 2010). El pensamiento variacional y la modelación matemática . Obtenido de [http://pibid.mat.ufrgs.br/2009-2010/arquivos\\_publicacoes1/indicacoes\\_01/pensamento\\_variacional\\_VASCO.pdf](http://pibid.mat.ufrgs.br/2009-2010/arquivos_publicacoes1/indicacoes_01/pensamento_variacional_VASCO.pdf)
- Villa Ochoa, J. A. (2007). La Modelación como Proceso en el Aula de Matemáticas. Un marco de referencia y un ejemplo. Obtenido de Institución Tecnológico Metropolitano: <http://itmojs.itm.edu.co/index.php/tecnologicas/article/view/304/312>
- Villa Ochoa, J. A. (2007). La Modelación como Proceso en el Aula de Matemáticas. Un Marco de Referencia y un Ejemplo.
- Villa, J. A. (2009). Presente y futuro de la investigación en modelación en educación matemática en Colombia. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de <http://funes.uniandes.edu.co/756/1/presente.pdf>
- Villa-Ochoa, J. A., & Ruiz, H. M. (Agosto de 2009). Modelación en educación matemática: una mirada desde los lineamientos y estándares curriculares. Obtenido de “Revista Virtual Universidad Católica del Norte”. No. 27: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/viewFile/102/202>
- Villa-Ochoa, J. A., Bustamante, C., Berrio, M., Osorio, A., & Ocampo, D. (2009). Grupo de Investigación en Educación matemática e Historia. Recuperado el 12 de Abril de 2014, de El proceso de Modelación Matemática. Una Mirada a la Práctica del Docente: [http://funes.uniandes.edu.co/902/1/alme\\_\\_22\\_javo\\_et\\_al.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/902/1/alme__22_javo_et_al.pdf)
- Villa-Ochoa, J. A., Bustamate, C., & Arboleda, M. (2010). Sentido de Realidad en la Modelación Matemática. Obtenido de Red colombiana de modelación en Educación Matemática: <http://funes.uniandes.edu.co/905/1/alme23.pdf>

## Anexos

### Anexo A Caracterización Institución.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
PRÁCTICA PROFESIONAL DOCENTE  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA  
CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

**Objetivo:** Recopilar información que posibilite realizar una caracterización general de la institución, desde lo organizacional, académico y pedagógico.

La información que usted nos proporcionará será de gran ayuda, por lo tanto le solicitamos sea claro y sincero en sus respuestas.

#### I. Generalidades De La Institución Educativa

Nombre \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Urbana \_\_\_\_\_  
Rural \_\_\_\_\_

**Niveles en los que presta el servicio educativo:** Preescolar ( ) B. Primaria ( ) B.  
Secundaria ( ) Media ( ) Formación complementaria ( )  
Cuál? \_\_\_\_\_

#### En la media vocacional, la institución ofrece:

Formación académica ( ) Formación técnica ( ) Especialidad: \_\_\_\_\_



Facultad de Educación

### Jornada(s) de funcionamiento de la institución:

J. Mañana \_\_\_\_ J. Tarde \_\_\_\_ J. Nocturna \_\_\_\_ J. Única \_\_\_\_ J. fines de semana \_\_\_\_

### II. Categorización del Personal:

Administrativo

Marque con una X, el nivel educativo

	Cantidad	Bachiller	Normalista	Lic.	Esp.	Mag.	Doc.
Rector							
Coordinador Académico							
Coordinador Convivencia							
Secretarias							

Docentes

Indique el número de docentes en cada nivel educativo

	Cantidad total	Bachiller	Normalista	Lic.	Esp.	Mag.	Doc.
Preescolar							
Primaria							
Básica secundaria							
Media Vocacional							



### III Proyecto Educativo Institucional P.E.I

1. Modelo o corriente pedagógica que orienta el P.E.I

Explique si existe o no relación y coherencia entre el componente teleológico (misión, visión, filosofía) con el modelo pedagógico y los proyectos institucionales.

2. Describa cómo el sistema institucional de evaluación se articula a las políticas establecidas en la legislación nacional (decreto 1290) y a los enfoques y lineamientos del MEN.

3. Describa como está organizado el plan de área de matemáticas, si su estructura está enfocada en los lineamientos curriculares y los Estándares básicos de competencia en matemáticas. (Apoyarse en el documento anexo).

### IV. Resultados Académicos Institucionales En El Área De Matemáticas

Realice un rastreo estadístico de los resultados académicos institucionales de matemáticas en el 2013 en cada período. (Puede apoyarse en tablas o gráficos).

### V. Resultados Obtenidos en Pruebas Externas:

1. Resultados Pruebas Saber – ICFES

Año	Nivel Obtenido Institucional
2009	
2010	

2011	
2012	
2013	

Promedio Saber- ICFES En El Área De Matemáticas

Año	PROMEDIO
2009	
2010	
2011	
2012	
2013	

En el área de matemáticas realice un análisis de los resultados de la pruebas Saber -Icfes, por componente y competencia (realizar gráficos o tablas)

2. Resultados Pruebas Saber En El Área De Matemáticas  
<http://www.icfessaber.edu.co/historico.php/home/buscar>

Año	PROMEDIO 5° GRADO	PROMEDIO 9° GRADO
2009		
2012		
2013		

Realice un gráfico o tabla que ilustre los resultados de las pruebas Saber en los grados 5 y 9° en el 2009 y 2013 en cada una de las competencias y componentes del área.

Identifique las debilidades y fortalezas específicas en cada competencia y componente.

Haga el análisis respectivo de estos resultados.

Anexo B. Caracterización de los Recursos y Materiales de la Institución



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
PRÁCTICA PROFESIONAL DOCENTE  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA  
CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS Y MATERIALES

Institución Educativa: \_\_\_\_\_-Fecha: \_\_\_\_\_

Objetivo: Recopilar información que posibilite realizar una caracterización general de los recursos con que cuenta la institución para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La información que usted nos proporcionará será de gran ayuda, por lo tanto le solicitamos sea claro y sincero en sus respuestas.

1. Marque con una x si existen cada uno de los siguientes elementos o dependencias dentro de la institución.

  - ( ) Aula de audio visuales
  - ( ) Televisor
  - ( ) DVD
  - ( ) Aula taller de matemáticas
  - ( ) Biblioteca actualizada
  - ( ) Grabadora
  - ( ) Sala de informática para el uso del aprendizaje en matemáticas
  - ( ) Internet
  - ( ) Video beam
  - ( ) Materiales didácticos para matemáticas
  - ( ) Libros actualizados de matemáticas
  - ( ) Software educativos matemáticas
  - ( ) Otros ¿cuáles? \_\_\_\_\_
2. ¿Cómo docente de matemáticas, con qué frecuencia utiliza los anteriores elementos para orientar su área?

Elementos	Frecuencia				
	Siempre	Casi Siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
Aula de audio visuales					
Televisor					
DVD					
Aula taller de					



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

matemáticas					
Grabadora					
Sala de informática para el uso de matemáticas					
Software educativos para matemáticas					
Internet					
Video beam					
Materiales didácticos para matemáticas					
Libros actualizados de matemáticas					



Anexo C. Caracterización Docente.

**Caracterización de los Docentes de la Escuela Normal Superior de Medellín (Departamento de Matemáticas)**

**Objetivo:** Recopilar información que posibilite caracterizar a los docentes de matemáticas, de las instituciones cooperadoras de la práctica pedagógica de la Licenciatura de matemáticas y física de la Universidad de Antioquia.

La información que usted nos proporcionará será de gran ayuda, por lo tanto le solicitamos sea claro y sincero en sus respuestas.

1. Sexo **m**  **f**  Años de experiencia como docente: \_\_\_\_

2. Título obtenido: Normalista  Licenciado  Tecnólogo  Profesional no docente

Especialista  Maestría  Doctorado

3. ¿Pertenece a algún grupo académico o de investigación? Si  No  Cuál

---

4. ¿Lidera algún proyecto en la institución? Si  No  Cuál

---

5. ¿Sus clases están orientadas a partir de:

Un texto guía  De sus talleres y guías propias  Desde la web Otro ¿Cuál?

---

6. ¿Su plan de clases esta focalizado en lo establecido en el plan de área y el modelo pedagógico institucional? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ Justifique:




---



---



---

7. En su práctica como docente, como se refleja el desarrollo de las competencias específicas de matemáticas? \_\_\_\_\_

8. ¿Cree usted que las herramientas y recursos con que cuenta la institución son suficientes para lograr mejores resultados de sus estudiantes en el área de matemáticas? Si ( ) No ( )  
Justifique: \_\_\_\_\_

9. ¿Aproximadamente qué porcentaje de estudiantes le pierden el área de matemáticas en cada período académico?

( ) Entre el 5% y 15%      ( ) Entre el 16% y 25%      ( ) Entre el 26% y 35%

( ) Entre el 36% y 45%      ( ) Entre el 46% y 55%      ( ) 60 % o mas

10 ¿Que lo motivo hacer maestro en matemáticas?

---

11 ¿Cómo cree usted que se debe articular la didáctica y la modelación matemática en el campo de las ecuaciones algebraicas?

---



## Anexo D. Caracterización Padres de Familia.

### **Caracterización de los Padres de Familia de la Escuela Normal Superior de Medellín.**

**Objetivo:** Recoger información que posibilite obtener datos que conlleven a un desenlace positivo, referente a nuestra propuesta investigativa.

Somos estudiantes de la licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia, nuestro propósito es desarrollando un trabajo investigativo referente al área de Matemáticas, con el fin de que nuestro trabajo sea lo más completo posible estamos recopilando información que direccione de la mejor manera de nuestra propuesta.

La encuesta debe ser contestada por su acudiente.

Nota: Si cree que NO es correcto responder alguna de nuestras preguntas la puede dejar en blanco.

1) ¿Cuál es su grado de escolaridad?

---

2) ¿Tiene usted conocimiento básico en el área de matemáticas?

---

3) ¿Dedica tiempo usted en revisar los cuadernos de matemáticas de su hijo(s)?

---

4) ¿Acompaña usted a su hijo a solucionar las tareas o trabajos referentes al área de matemáticas? SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_. (Si su respuesta es NO entonces ¿quién le ayuda?)

---

5) ¿Cómo considera usted que los profesores enseñan la matemática en la escuela Normal Superior de Medellín?



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

6) ¿Qué opinión tiene usted frente a las matemáticas?

---

7) ¿Qué le gustaría que estudiara su hijo apenas termine el bachillerato?

---

8) ¿Qué opinión tiene usted de la Escuela Normal Superior de Medellín?

---

9) ¿Le gusta el entorno de la Escuela Normal Superior de Medellín?

---

Anexo E. Caracterización de los Estudiantes.

**Caracterización de los Estudiantes del Grado 9 de la Escuela Normal Superior de Medellín**

**Objetivo:** Recopilar información que posibilite caracterizar los estudiantes que hacen parte de la práctica pedagógica de la Licenciatura en matemáticas y física de la Universidad de Antioquia.

La información que usted nos proporcionará será de gran ayuda, por lo tanto le solicitamos sea claro y sincero en sus respuestas.

Sexo M  F

Grado: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Estrato socio-económico \_\_\_\_\_

¿Con quién vive? Padres  hermanos  abuelos  tíos  otros  cuáles? \_\_\_\_\_

Nivel educativo de las personas con las que vive

FAMILIAR	NINGUNO	PRIMARIA	SECUNDARIA	TECNICO	UNIVERSIDAD
PADRE					
MADRE					
HERMANOS					
ABUELOS					
TIOS					
OTROS ¿Cuáles					



Actividad económica a la que se dedican sus padres o acudientes:

---

¿Cuáles son las materias de mayor agrado y justifique?:

---

¿Cuáles son las materias de menor agrado y justifique?:

---

Ha tenido dificultades en el aprendizaje de las matemáticas? SI \_\_\_; NO \_\_\_\_,

Cuáles podrían ser las posibles causas:

Desinterés personal por la materia\_\_\_\_\_

Metodología de clase por parte del profesor\_\_\_\_\_

Poca claridad en la exposición de los contenidos\_\_\_\_\_

La complejidad de las temáticas\_\_\_\_\_

La poca preparación académica \_\_\_\_\_

Los recursos utilizados \_\_\_\_\_

Falta de tiempo para afianzar los conocimientos\_\_\_\_\_

Poca capacidad del profesor para generar interés\_\_\_\_\_

Otras:

---

¿Qué percepción tienes acerca de las matemáticas?

---

En la enseñanza de las matemáticas, que materiales y recursos utiliza el profesor:

---

¿Cuando termine su bachillerato se va dedicara a?



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

Seguir estudios superiores

trabajar

descansar

¿Qué carrera profesional quisiera seguir cuando termine su bachillerato?

---

¿Cómo le gustaría que le enseñara matemáticas?

---

¿Cuál cree usted que es la aplicación de las ecuaciones algebraicas en su diario vivir?

---



## Anexo F Prueba de Diagnóstica

### Prueba Diagnóstica Sobre Ecuaciones Lineales

La presente prueba, tiene como objetivo conocer las dificultades que tienen los estudiantes del grado noveno, a la hora de reconocer variables y constantes de una ecuación lineal con una incógnita; además la interpretación de resultados y el equilibrio de la ecuación.

**Notas importantes antes de solucionar:**

- Lea con atención los ítems a desarrollar, y resuélvalos con los conocimientos que posee acerca de las ecuaciones lineales.
- La prueba diagnóstica no tiene valoración, es decir no será una nota le periodo.
- La prueba será realizada en la sala de sistemas, con el fin de resolver los ítems que requiere del computador.
- ¡Atienda! las indicaciones del practicante ya que durante la prueba no se responderá ninguna pregunta.

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Grupo** \_\_\_\_\_

1. En la ecuación algebraica  $3x + 6 = 4x - 2$ , la variable es :

- a) El  $4x$  ya que es el número mayor que posee  $x$
- b) El igual
- c) No es una ecuación
- d) No hay variable
- e) La  $x$

2. El valor  $p$  que satisface la igualdad  $\frac{p+1}{2p-3} = 1$  es :

- a)  $P = -2$
- b)  $P = 1$
- c)  $P = -3$
- d)  $P = 4$
- e) Todos satisfacen la igualdad



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

**3.** ¿Cuál es una ecuación lineal?

- a)  $\frac{9m+4}{3+6m} = \frac{5}{3}$
- b)  $b^2 + 4b - 5 = 9$
- c)  $(3 - 4) + (9 - 5) = 3$
- d) Ninguna es una ecuación lineal.
- e) Todas son ecuaciones lineales.

Resuelva el punto 4 con uso del computador, atienda las indicaciones

**4.**

- Ingrese al buscador de google las siguientes siglas **nlvm**, o registre la página web <http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>.
- Diríjase a la casilla de noveno a la opción Álgebra.
- Luego en la opción balanza algebraica.

Debes iniciar la balanza algebraica, la ecuación que te resulte debes ubicarla en la siguiente tabla en la opción ecuación y resolverla en la opción solución de la ecuación (mostrar los pasos); A demás debes indicar cuantas variable y constantes ubicaste en la balanza para que la igualdad o equilibrio se mantenga. Realízalo 3 veces.

**5.**

#	Ecuación	Solución De la Ecuación	Balanza
1			
2			



Facultad de Educación

Crees que las ecuaciones lineales son necesarias para tu formación académica.

**Sí \_\_\_ No \_\_\_ ¿Por qué?**

**6.** Responde en breves palabras, ¿Para qué sirven las ecuaciones lineales en la cotidianidad de las personas?

---

---

---

**7.** ¿Crees que las ecuaciones lineales pueden dar solución a problemas que surgen en el mundo?

**Sí \_\_\_ No \_\_\_ ¿Por qué?**



Anexo G Prueba de Verificación de saberes No. 1

**Prueba de Verificación**  
**Ecuaciones lineales-Problemas Reales**

**Notas importantes antes de solucionar:**

- Lea con atención los ítems a desarrollar, y resuélvalos con los conocimientos que adquirió acerca de las ecuaciones lineales.
- La prueba será realizada en la sala de sistemas, con el fin de resolver los ítems que requiere del computador.
- ¡Atienda! las indicaciones del practicante ya que durante la prueba no se responderá ninguna pregunta.

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Grupo** \_\_\_\_\_

1. En la ecuación algebraica  $3x + 6 = 4x - 2$ , la variable es :

- f) El  $4x$  ya que es el número mayor que posee  $x$
- g) El igual
- h) No es una ecuación
- i) No hay variable
- j) La  $x$

2. ¿Cuál es una ecuación lineal?

- f)  $\frac{9m+4}{3+6m} = \frac{5}{3}$
- g)  $b^2 + 4b - 5 = 9$
- h)  $(3 - 4) + (9 - 5) = 3$
- i) Ninguna es una ecuación lineal.
- j) Todas son ecuaciones lineales.

3. Crees que las ecuaciones lineales son necesarias para tu formación académica.

Sí \_\_\_ No \_\_\_ ¿Por qué?



---

---

---

4. Responde en breves palabras, ¿Para qué sirven las ecuaciones lineales en la cotidianidad de las personas?

---

---

---

5. ¿Crees que las ecuaciones lineales pueden dar solución a problemas que surgen en el mundo?

Sí \_\_\_ No \_\_\_ ¿Por qué?

---

---

---

6. ¿Describe un enunciado de la vida real donde se observe una pregunta problematizadora, la cual tenga una solución por medio de una ecuación lineal?

---

---

---



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

## Anexo H Prueba de Verificación de Saberes No 2

### Actividad De Verificación De Saberes

Trabaje de manera individual y si tiene dudas acerque a su profesor

Para el desarrollo de la actividad de verificación de saberes es necesario tener un problema de la vida real.

Nombre: \_\_\_\_\_

1. Escoja un problema acorde a las vivencias de su vida cotidiana el cual usted desee resolver de manera matemática.
2. Analice todas las opciones que le da para que construya una ecuación lineal. (Modelo matemático).
3. Construya la ecuación lineal.
4. Verifique que cumple con lo que usted desea y narre como cree que se logra el objetivo.
5. Si tiene inconvenientes, retome de nuevo hasta lograr la ecuación lineal deseada.



Anexo I Encuesta a Docente Cooperador, Walter Bolívar

**Encuesta a Docente Cooperador**

1) ¿Ve usted de manera acertada brindar los espacios para que los maestros en formación logren cumplir con sus expectativas frente a la aplicación de estrategias didácticas? ¿Por qué?

---

---

---

---

2) ¿Cree usted que el uso de la Modelación como estrategia didáctica en la enseñanza de la matemática es un método eficaz? ¿Por qué?

---

---

---

3) ¿Siente usted que sus estudiantes comprendieron mejor el concepto de ecuaciones lineales a partir del uso de la modelación matemática? ¿Porque?

---

---

---

---

4) ¿Qué recomendaciones tiene a los maestros practicantes frente a su paso por el salón de clase y su opción de enseñar bajo la modelación Matemática?



---

---

---

---

5) ¿Cómo cree usted que se debe fortalecer la enseñanza de la matemática, dando por entendido que la Modelación es el camino para un buen aprendizaje?

---

---

---

6) De estos pensamientos matemáticos, ¿cuál se desarrolló más en las actividades de clase?

Pensamiento numérico: \_\_\_ Pensamiento espacial: \_\_\_ Pensamiento métrico: \_\_\_  
Pensamiento aleatorio: \_\_\_ Pensamiento variacional: \_\_\_

7) De las siguientes competencias, ¿cuál se logró desarrollar más con la intervención del maestro practicante?

Razonamiento: \_\_\_ Resolución y planteamiento de problemas: \_\_\_ Comunicación: \_\_\_  
Modelación: \_\_\_ Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos: \_\_\_

8) De los siguientes procesos, ¿cuáles se lograron desarrollar más con la intervención del docente practicante? (puede marcar varios)

Justificar respuestas: \_\_\_ Encontrar contradicciones: \_\_\_  
Explicar procedimientos: \_\_\_ Identificar propiedades: \_\_\_  
Representar objetos matemáticos: \_\_\_ Cambio de registro: \_\_\_  
Resolver problemas: \_\_\_ Graficar ecuaciones: \_\_\_  
Crear nuevas ideas: \_\_\_ ¿Otro? \_\_\_Cuál: \_\_\_\_\_

Anexo J Encuesta a Docentes del Área de Matemáticas y Física.

**Encuesta a Docentes del Área de Matemáticas y Física**

Con el propósito de recoger información que sea de ayuda para la práctica pedagógica, donde su opinión es de gran aporte debido a nuestro paso por los diferentes grados, y a la misma vez como nuestro trabajo de investigación ha sido enfocado desde la articulación de la Modelación de Situaciones Reales como estrategia didáctica para la enseñanza de las ecuaciones Lineales, pretendemos saber su posición frente el enfoque de nuestra monografía:

Recuerde: La Modelación es entendida, según Vasco “Como el arte de producir modelos matemáticos que simulen la dinámica de ciertos subprocesos que ocurren en la realidad”

- 1) ¿Ve usted de manera acertada brindar los espacios para que los maestros en formación logren cumplir con sus expectativas frente a la aplicación de estrategias didácticas? ¿Por qué?

---



---

- 2) ¿Cree usted que el uso de la Modelación como estrategia didáctica en la enseñanza de la matemática es un método eficaz? ¿Por qué?

---



---

- 3) ¿Siente usted que sus estudiantes comprenderían mejor un concepto matemático a partir del uso de la Modelación matemática? ¿Por qué?

---



---



- 4) Los estándares del área de matemática recomienda la enseñanza con diferentes métodos entre ellos está la Modelación. ¿Por qué cree usted que algunos educadores no abordan la enseñanza matemática con este método?

---



---

- 5) ¿Qué recomendaciones le darías a los maestros practicantes frente a su paso por el salón de clase y su opción de enseñar bajo la modelación Matemática?

---



---

- 6) ¿Cómo cree usted que se debe fortalecer la enseñanza de la matemática, dando por entendido que la Modelación es el camino para un buen aprendizaje?

---



---

- 7) De estos pensamientos matemáticos, ¿cuál se desarrolló más en las actividades de clase?

Pensamiento numérico: \_\_\_ Pensamiento espacial: \_\_\_ Pensamiento métrico: \_\_\_  
Pensamiento aleatorio: \_\_\_ Pensamiento variacional: \_\_\_

- 8) De las siguientes competencias, ¿cuál se logró desarrollar más con la intervención del maestro practicante?

Razonamiento: \_\_\_ Resolución y planteamiento de problemas: \_\_\_ Comunicación: \_\_\_  
Modelación: \_\_\_ Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos: \_\_\_

- 9) De los siguientes procesos, ¿cuáles se lograron desarrollar más con la intervención del docente practicante? (puede marcar varios)

Justificar respuestas: ___	Encontrar contradicciones: ___
Explicar procedimientos: ___	Identificar propiedades: ___
Representar objetos matemáticos: ___	Cambio de registro: ___
Resolver problemas: ___	Graficar ecuaciones: ___
Crear nuevas ideas: ___	¿Otro? ___Cuál: _____

Anexo K. Encuesta a Estudiantes sobre la Intervención del Maestros en Formación

**Encuesta a Estudiantes sobre la Intervención de los Docentes en Formación**

1. ¿Ha cambiado su percepción de las matemáticas? \_\_\_\_\_.Justifique su respuesta:

---



---



---



---

2. ¿Cómo influyeron las actividades sobre en su aprendizaje de las ecuaciones lineales?

---



---



---

3. Elabore una apreciación general acerca de la utilización de las ecuaciones lineales en la cotidianidad:

---



---

4. Durante el desarrollo de las clases, ¿Se hizo más fácil para usted el aprendizaje de las ecuaciones lineales? \_\_\_\_\_ Justifica tu respuesta:

---



---



---

6. De estos pensamientos matemáticos, ¿cuál se desarrolló más en las actividades de clase?

Pensamiento numérico: \_\_\_\_ Pensamiento espacial: \_\_ Pensamiento métrico: \_\_



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

Pensamiento aleatorio: \_\_\_ Pensamiento variacional: \_\_\_

7. De las siguientes competencias, ¿cuál se logró desarrollar más con la intervención del maestro practicante?

Razonamiento: \_\_\_ Resolución y planteamiento de problemas: \_\_\_ Comunicación: \_\_\_

Modelación: \_\_\_ Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos: \_\_\_

8. De los siguientes procesos, ¿cuáles se lograron desarrollar más con la intervención del docente practicante? (puede marcar varios)

Justificar respuestas: \_\_\_

Encontrar contradicciones: \_\_\_

Explicar procedimientos: \_\_\_

Identificar propiedades: \_\_\_

Representar objetos matemáticos: \_\_\_

Cambio de registro: \_\_\_

Resolver problemas: \_\_\_

Graficar ecuaciones: \_\_\_

Crear nuevas ideas: \_\_\_

¿Otro? \_\_\_Cuál: \_\_\_\_\_

9. Califique de 1 a 5 (siendo 5 lo mejor) la metodología implementada por el docente practicante:

\_\_\_

10. Emita un juicio de valor sobre la metodología implementada por el docente practicante:

---



---



---



Facultad de Educación

### Anexo L Formato Diarios de Procesos

Estudiante :	Fecha:	Grupo:
Institución:	Docente cooperador:	Tiempo de Clase:
Materiales utilizados:	Indicadores de desempeño Trabajos:	
Temas desarrollados:		
Descripción de las actividades desarrolladas:		
Verificación de los avances de la estrategia didáctica:		
Fortalezas:		
Debilidades:		
Observaciones:		



## Anexo M Estrategia Didáctica

### **Estrategia Didáctica**

La presente estrategia didáctica se fundamenta en el uso de la modelación matemática para la enseñanza y aprendizaje de ecuaciones lineales con una incógnita; la modelación ha sido una herramienta didáctica usual en los últimos tiempos, ya que esta posibilita la aplicación de la matemática en diferentes contextos, además contribuye a la construcción de conceptos matemáticos ya que los dota de sentido (Sara Henao & Jhonny Vanegas, 2012, p.16).

La característica fundamental de la estrategia didáctica es el análisis de la modelación en la enseñanza de ecuaciones lineales en el grado noveno, debido a que los estudiantes presentan falencias en el momento de reconocerla, solucionarla, definirla, equilibrarla y además de categorizar las variables y constantes de esta, lo anterior se logró establecer por la aplicación de una prueba diagnóstica que arrojó dichos resultados.

Con el interés de disminuir las falencias presentadas por los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín, la propuesta de intervención está diseñada desde situaciones reales y actuales de los estudiantes, situaciones matematizables donde sea posible el planteamiento de un problema matemático, cuya solución este dada por una ecuación lineal; de esta manera se construirá el concepto de ecuación lineal con una incógnita, igualmente se identificarán constantes y variables, y del mismo modo se fortalecerán procesos con operaciones algebraicas.

Esta propuesta está construida con objetivos, los cuales están enfocados en brindar herramientas didácticas con las que sea posible apreciar la aplicabilidad de la matemática en la realidad, también contiene una metodología, componente que abarca el método que se va a utilizar y concibe las herramientas y actividades didácticas, además posee diarios de proceso donde expone los resultados de cada intervención, así mismo presenta la planeación y desarrollo de cada sesión, al mismo



tiempo cada sesión tiene una evaluación la cual tiene como fin recoger datos de manera continua y cualitativa.

## **Objetivos**

### *General*

Diseñar actividades para la enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales con una incógnita, usando como estrategia didáctica la modelación matemática, todo esto para los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Medellín.

### *Específicos*

- Generar actividades donde se pueda apreciar la aplicabilidad de la matemática en la realidad.
- Implementar actividades las cuales generen interés por el aprendizaje de ecuaciones lineales.

## **Justificación**

La enseñanza de la matemática siempre ha tenido como reto la motivación de los estudiantes, por esta razón se construyen estrategias didácticas teniendo la motivación como objetivo primordial, con este sentido es construida la presente estrategias didáctica, la cual por medio de la modelación matemática genera actividades y herramientas con las cuales pueda disminuir la complejidad de la enseñanza y aprendizaje de las ecuaciones lineales con una incógnita.

La estrategia didáctica está diseñada con situaciones educativas matemáticas de la actualidad, sin embargo puede ser aplicada a futuro gracias a su metodología, la cual se basa en la exploración de situaciones reales, comunes y matematizables que los estudiantes descubren.

Lo novedoso de la propuesta está en que el docente se presenta como un guía, este ayuda a los estudiantes en la investigación de situaciones reales con las que sea posible el planteamiento un problema matemático, durante este transcurso el docente define y señala que es una ecuación lineal



con una incógnita, además profundiza el concepto de variable y constante, y fortalece las operaciones algebraicas.

## **Metodología**

El componente metodológico está compuesto por los métodos y los procedimientos que se van a utilizar, los medios de enseñanza y las formas de organización de la misma. (Julia Escobar, 2007, p, 17). A continuación se presentan el método, organización, espacios de trabajo y materiales de la estrategia didáctica.

El método, se construyó en base a las etapas que propone el profesor Jhony Villa (2007), la cuales constan de cinco pasos: exploración de situaciones cotidianas, construcción del modelo, criterios de matematización, verificación del modelo y contrastación del fenómeno. Todo esto se trabaja desde la exploración de situaciones cotidianas o del mundo real como lo llama el profesor Villa, las etapas brindan experiencias individuales para cada estudiante, permitiendo un aprendizaje significativo.

La organización de la estrategia didáctica está dada por tres fases, la inicial donde se hace un ejercicio introductorio por parte del docente, en la fase central los estudiantes buscan una situación real que matematizar, y por último la fase de finalización que se da por una exposición por parte de los estudiantes; las fases están divididas por sesiones que corresponden a una clase, en cada sesión se establecen los logros, objetivos, procedimiento, materiales y tiempo. Los espacios de trabajo son el aula de sistemas, zonas abiertas de la institución y salón de clases, en cada uno de estos espacios se pretende que el estudiante busque una situación real con la que pueda plantear un problema matemático, cuya solución este dada por una ecuación lineal.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

### Contextualización

**Institución:** Escuela Normal Superior de Medellín

**Asignatura:** Matemáticas

**Grado:** Noveno

**Tema:** Ecuaciones Lineales

**Tiempo Estimado:**

<b>Intervención</b>			
	<b>Fase Inicial</b> (Ejercicio Introdutorio) Docente	<b>Fase Central</b> (Planteamiento y solución del problema) Estudiantes	<b>Fase de Finalización</b> (Estructura del problema y exposición) Estudiantes
<b>Número Secciones</b>	2	5	2

### Pensamiento:

Con la aplicación de la estrategia didáctica se fortalecerá el Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos y Analíticos. Además de los siguiente indicadores de desempeño determinados por el MEN (2014).

- Uso procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas.
- Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales.
- Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.
- Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones lineales.

### Desarrollo de la Estrategia Didáctica

#### Fase Iniciación

Esta fase tiene por objetivo manifestar al estudiante cómo es posible plantear y solucionar un problema matemático el cual tiene una solución con una ecuación lineal con una incógnita. Dicho problema está propuesto desde una situación cotidiana la cual es común para todos, es decir, en este



caso el problema es extraído desde la cuenta o factura de servicios públicos. Con este ejercicio también se pretende identificar los conocimientos previos que poseen los estudiantes acerca de las operaciones con expresiones algebraicas, adición, sustracción y agrupación. Además de identificar las habilidades de indagar, interpretar y razonar de los estudiantes.

### Sesiones 1 y 2

	<b>Fase Inicial</b>	
<b>Tema</b>	Planteamiento y Solución de problemas	
<b>Conceptos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones con expresiones algebraicas (adición, sustracción, agrupamiento)</li> <li>• Reconocimientos de variables y constantes.</li> <li>• Establecer cuando una ecuación está en equilibrio.</li> </ul>	
<b>Procedimental</b>	Recordar temas ya conocidos, identificar falencias y conocimiento previos.	
<b>Objetivo</b>	Identificar conocimientos previos acerca de operaciones con expresiones algebraicas, adición, saturación y agrupación. Además del planteamiento y solución de problemas	
<b>Logros Esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recordar conocimientos previos.</li> <li>• Despertar en el estudiante interés por la investigación de proceso diarios que puedan ser llevados al mundo de la matemática</li> </ul>	
<b>Tiempo</b>	Se estima un tiempo de 2 sesiones en bloque, es decir 4 horas.	
<b>Materiales</b>	<b>Estudiante</b>	Los estudiantes deben de llevar la factura o cuenta de servicios públicos.
	<b>Docente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuenta de servicios públicos.</li> <li>• Elementos convencionales (tiza y tablero).</li> </ul>

### Desarrollo de las sesiones 1 y 2

<b>Nombre</b>	<b>Aprendizaje Casero</b>		
<b>Temática</b>			
<b>Plan de clase N°</b>	1, 2		
<b>Fecha</b>	<b>Día:</b> 04-11	<b>Mes:</b> 09	<b>Año:</b> 2014
<b>N° de Clases</b>	4 clases		
<b>Institución Educativa</b>	Escuela Normal Superior de Medellín		
<b>Grado</b>	Noveno		
<b>Grupo (s)</b>	A y B		
<b>N° de Estudiantes</b>	164 aproximadamente		
<b>Maestro Cooperador</b>	Walter Bolívar Gallo		
<b>Maestro Asesor</b>	Rubén Henao Ciro		
<b>Practicante (s)</b>	Lizeth Calderón-Carlos Villa-Felipe Zapata		
<b>LOGROS</b>			
Comprende el concepto de ecuación lineal, a través del planteamiento y solución de un problema cotidiano.			
<b>Indicadores de logro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y relaciona la matemática con objetos comunes como lo es el formato de servicios públicos.</li> <li>• Abstrae ecuaciones lineales de situaciones habituales o problemas cotidianos, los cuales le permite comprender la importancia de la matemática en la vida cotidiana.</li> <li>• Muestra interés por las diferentes soluciones de un problema</li> </ul>		
<b>COMPETENCIA</b>			
Plantea situaciones que son matematizables, las cuales con llevan a una ecuación o sistema de			



ecuaciones lineales, y sus procesos algorítmicos son coherentes.		
MOMENTO	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS	TIEMPO
<p><b>Primer Momento</b> Análisis de Cuenta o factura</p>	<p><b>Profesor:</b> Los estudiantes analizarán cada componente del formato de servicios. Para esto el profesor podrá realizarles preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles datos de la factura son constantes y cuales son variables?</li> <li>• ¿Por qué llamamos a la factura, cuenta de servicios públicos?</li> <li>• ¿Por qué hay variaciones del total de la cuenta en los diferentes meses?</li> <li>• ¿Por qué en meses con más días hay mayor consumo?</li> <li>• ¿Por qué en meses festivos (diciembre, junio, julio) aumenta la cuenta?</li> </ul> <p><b>Estudiante:</b> Luego del análisis, el estudiante expondrá al docente observaciones que el realizo. (Tenga presente que al momento de realizar el análisis de la factura de servicios, el docente solo será un guía. Así que de su parte, se espera que se limite su participación.) El docente tomara nota en el tablero de aquellas observaciones que los estudiantes expongan. (todas)</p>	<p>De 30 minutos a 60 minutos.</p>



<p><b>Segundo Momento</b> Descartar Observaciones</p>	<p>El docente descartara aquellas observaciones que no son viables para el planteamiento de un problema, además deberá darle a saber a los estudiantes ¿por qué descarta esas observaciones? Luego les pide a sus estudiantes que le ayude a descartar más observaciones.</p>	<p>De 30 minutos a 60 minutos.</p>
<p><b>Tercer Momento</b> Pregunta Matematizable</p>	<p>Se le pide al estudiante que construya preguntas con las observaciones de la cuenta de servicios, preguntas que sean matematizable.</p> <p>Se espera que propongan preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Si tengo el consumo mensual y el valor del <i>KWH</i> (unidad), puedo saber cuánto se consumió, y si cada mes sube el valor del <i>KWM</i> (unidad) o si varia ese precio?</li> <li>• ¿Si tengo el consumo mensual y el valor del <i>KWH</i> (unidad), puedo saber cuánto se consumió, y si cada mes sube el valor del <i>KWM</i> (unidad) o si varia ese precio?</li> </ul>	<p>60 minutos</p>
<p><b>Cuarto Momento</b> Descartar Preguntas</p>	<p>El docente ayudara a los estudiantes a descartar aquellas preguntas que no son matematizable, explicara a estos ¿por qué no lo son? En caso de que no sean matematizable el estudiante deberá construir una que lo logre ser.</p>	<p>Indefinido</p>
<p><b>Quinto Momento</b> Construcción de</p>	<p>El docente dirigirá a los estudiantes a que construyan un enunciado para la pregunta</p>	<p>30 minutos</p>



Enunciado	problematizadora.	
<b>Sexto Momento</b> Solucionar el problema	<p>El docente propondrá a los estudiantes solucionar el problema que plantearon.</p> <p>Preguntarles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es posible Solucionar el problema? si, no ¿Por qué?</li> <li>• ¿La solución del problema es una ecuación lineal? En este momento el docente podrá dar una introducción acerca del concepto de ecuación lineal.</li> <li>• ¿Cuáles son las variables de tu problema?</li> <li>• ¿Cuáles son las constantes de tu problema?</li> </ul>	40 minutos
<b>Séptimo Momento</b> Conclusión del problema	<p>Los estudiantes analizaran el resultado de su problema.</p> <p>El docente preguntara:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es coherente el resultado obtenido?</li> <li>• ¿El resultado es una ecuación lineal? si, no ¿Por qué?</li> </ul>	40 minutos
<b>EVALUACIÓN</b>		
<p>La evaluación busca incentivar la participación como tal del estudiante y que a la misma vez vaya clarificando conceptos y saberes que más luego serán de su uso, claro está que se pretende que el estudiante vea la aplicabilidad de la matemática en su cotidianidad <b>La nota que oscilará entre 1.0 y 5.0.</b></p>		



<b>TEMATICA TRABAJADAS</b>	<b>NOTA : oscila entre (1.0) y (5.0)</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>1.</b> El problema extraído de la cuenta de servicios es coherente. (25%)		
<b>2.</b> Expone a sus compañeros el problema a desarrollar. (20%)		
<b>3.</b> La ecuación planteada es viable para la solución del ejercicio. (15%)		
<b>4.</b> Muestra interés en análisis de la cuenta de servicios (5%)		
<b>5.</b> Participa exponiendo las observaciones de la cuenta de servicios. (5 %)		
<b>6.</b> Concluye el resultado de su problema. (10 %)		
<b>7.</b> Responde correctamente a la pregunta ¿La solución del planteamiento del problema es una ecuación es lineal? (20%)		
<b>Total</b>		



En este momento de la intervención, no se tiene tiempo estipulado, ya que esta fase consta de una actividad que consiste en el análisis de situaciones cotidianas por parte de los estudiantes, con las que sea posible plantear y solucionar problemas, pero que dichas situaciones tenga una solución con una ecuación lineal con una incógnita. Se profundizara el concepto de ecuación lineal.

### Sesiones 3,4 y 5.

<b>Fase Central</b>			
<b>Tema</b>	Planteamiento y solución de una Ecuación lineal		
<b>Conceptos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones con expresiones algebraicas (adición, sustracción, agrupamiento)</li> <li>• Reconocimientos de variables y constantes.</li> <li>• Establecer cuando una ecuación está en equilibrio.</li> <li>• Ecuación lineal.</li> <li>• Planteamiento y solución de problemas reales.</li> </ul>		
<b>Procedimental</b>	Recordar temas ya conocidos, identificar falencias y conocimiento previos.		
<b>Objetivo</b>	El estudiante logre plantear y solucionar un problema, el cual su proceso algorítmico sea una ecuación lineal.		
<b>Logros Esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar interés en estudiantes, por medio de libertad de selección del tema.</li> <li>• El estudiante observe situaciones cotidianas, con las que sea posible plantear un problema.</li> <li>• El estudiante descarte situaciones cotidianas que no son posible de matematizar.</li> <li>• El estudiante plantee una pregunta problematizadora.</li> <li>• El estudiante plantee un enunciado de un problema que se solucione por medio de una ecuación lineal.</li> <li>• El estudiante establezca ¿Por qué es una ecuación lineal?</li> <li>• El estudiante concluya la solución obtenida de un problema.</li> <li>• El estudiante justifique algorítmicamente la solución de un problema.</li> </ul>		
<b>Tiempo</b>	No se tiene tiempo estimado la actividad puede llevarse varias clases.		
<b>Materiales</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;"><b>Docente</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula de sistema con acceso a internet.</li> <li>• Elementos convencionales</li> </ul> </td> </tr> </table>	<b>Docente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula de sistema con acceso a internet.</li> <li>• Elementos convencionales</li> </ul>
<b>Docente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula de sistema con acceso a internet.</li> <li>• Elementos convencionales</li> </ul>		

### Desarrollo de las sesiones 3,4 y 5.



<b>Nombre Temática:</b>	<b>Investigando Aprendo</b>		
<b>Plan de clase N°:</b>	3,4 y 5		
<b>Fecha:</b>	<b>Día:</b> 18	<b>Mes:</b> 09	<b>Año:</b> 2014
	<b>Día :</b> 16	<b>Mes:</b> 10	<b>Año:</b> 2014
<b>N° de Clases:</b>	10 clases		
<b>Institución Educativa:</b>	Escuela Normal Superior de Medellín		
<b>Grado:</b>	Noveno		
<b>Grupo (s) :</b>	A y B		
<b>N° de Estudiantes:</b>	164 aproximadamente		
<b>Maestro Cooperador:</b>	Walter Bolívar Gallo		
<b>Maestro Asesor:</b>	Rubén Henao Ciro		
<b>Practicante (s) :</b>	Lizeth Calderón-Carlos Villa-Felipe Zapata		
<b>LOGROS</b>			
Lograr en el estudiante interés por la matemática a través del análisis del formato de servicio públicos como ejercicio motivacional ante la investigación a emprender referente a esas situaciones diarias de posible matematización.			
<b>Indicadores de logro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona temas apropiados para la investigación.</li> <li>• Plantea ecuaciones coherentes con los enunciados de los problemas.</li> <li>• Reconoce problemas los cuales tiene una solución con una ecuación o sistema de ecuaciones lineales.</li> </ul>		
<b>COMPETENCIA</b>			
<b>Desde la solución de problemas:</b> Aplica creativamente los conceptos del pensamiento matemático que le permita interpretar y conocer el mundo que lo rodea, planteando y resolviendo problemas desde lo numérico-Variacional.			
<b>Desde la comunicación:</b> Son razonables sus expresiones orales, escritas y simbólicas, con el lenguaje matemático de una manera clara, coherente y precisa.			
<b>Desde el razonamiento:</b> Plantea situaciones que son matematizables, las cuales con llevan a una ecuación o sistema de ecuaciones lineales, y sus procesos algorítmicos son coherentes.			
<b>PRETEXTO TEMATICO</b>			
El pretexto del plan de clases investigando aprendo, es que los estudiantes aprendan el planteamiento y solución de ecuaciones lineales, por medio de la investigación de un tema, el cual es de libre elección, la investigación está compuesta de diferentes aspectos.			
<b>MOMENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS</b>		<b>TIEMPO</b>
<b>Primer Momento</b> Importancia de Matemática con el mundo	El Docente narra la importancia de enlazar los problemas reales con la matemática		De 30 minutos



real	(ecuaciones lineales) con la intención de atraer la atención del estudiante y poder emprender ese camino eficaz frente la investigación.	
<b>Segundo Momento</b> Explicación del Trabajo	<p>El docente explicara a los estudiantes cual es el trabajo a realizar.</p> <p><b>Trabajo (Anexo 1) :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Seleccionar un tema.</b> El estudiante debe seleccionar un tema por el cual quiera indagar, con ayuda del docente.</li> <li><b>2. Realizar Observaciones</b> Debe realizar observaciones al tema que selecciono, pero deben ser matematizable. Con ayuda del docente.</li> <li><b>3. Descartar Observaciones</b> Debe descartar aquellas observaciones que no sean matematizable.</li> <li><b>4. Plantea Preguntas problematizadora</b> Plantear preguntas con aquellas observaciones.</li> <li><b>5. Descarta preguntas problematizadora</b> Descartar preguntar que no son factibles.</li> <li><b>6. Plantea un enunciado con preguntas problematizadora.</b></li> <li><b>7. Soluciona el problema</b></li> <li><b>8. Concluye el resultado del problema.</b></li> </ol>	De 30
<b>Tercer Momento</b> Iniciar con el trabajo	El docente ledo la libertad a los estudiantes de seleccionar el tema, para esto se puede esparcir por la institución o ir a la sala de sistemas.	60 minutos
<b>ANEXO 1 PLANTILLA DE TRABAJO</b>		
<b>Anexo 1</b>		



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
NORMAL SUPERIOR DE MEDELLIN**

**Practicantes:**

Lizeth Calderón García  
Luis Carlos Villa Monsalve  
Julián Felipe Zapata

**TALLER**

**Nota: El taller se debe trabajar en equipos.**

Nombre (s): \_\_\_\_\_ Nota \_\_\_\_\_ Grado 9  
D

Para el desarrollo del taller evaluativo es necesario la factura o cuenta de servicios públicos de tu casa.

- 1) En el siguiente recuadro escribe como mínimo 10 observaciones de la factura, es decir, analizar situaciones en las cuales sea posible establecer un problema matemático.

- A)  
B)  
C)  
D)  
E)

- 2) Analiza los problemas que extrajiste en el punto anterior y descarta aquellos que tú creas que no es

Posible establecer un problema, además justifica porque no es posible establecer un problema.

	<b>DESCARTADO</b>	<b>¿Por qué?</b>
<b>a)</b>		
<b>b)</b>		
<b>c)</b>		



<b>d)</b>		
<b>e)</b>		
<b>f)</b>		
<b>g)</b>		
<b>h)</b>		

3) Selecciona uno de los problemas que seleccionaste como posibles candidatos para el planteamiento de un problema.

---



---



---

4) Con el anterior posible candidato para construcción del problema, crea un enunciado en el cual se evidencie el problema.

---



---



---

5) ¡Soluciona el problema! Es decir establece las ecuaciones matemáticas para la solución del problema.

#### Cálculos y procesos

Variables	Constantes	Ecuación	Solución del problema

6) ¿Es posible solucionar el problema? Si –No ¿por qué?

---



---

En caso de que no devuélvete al punto dos y selecciona otro el cual creas que es posible solucionar.

7) Evalúa el resultado que obtuviste en el problema.

---

---

- ¿Es coherente el resultado con el problema? Justifica
- Extrae una conclusión del problema.

---

---

---



### EVALUACIÓN

La evaluación busca incentivar la participación como tal del estudiante y que a la misma vez vaya clarificando conceptos y saberes que más luego serán de su uso, claro está que se pretende que el estudiante vea la aplicabilidad de la matemática en su cotidianidad.

Aspecto	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
1. Comprende cada una de las actividades y situaciones				
2. Le resulta fácil resolver las actividades				
3 Realiza las actividades complementarias (tareas) en casa				
4. Se interesa por consultar y profundizar en los temas de clase				
5. En los trabajos en grupo, participa y aporta				
6. Participa en la clase, plantea preguntas interesantes y demuestra interés por aprender				
8. Da buen uso a los equipos de cómputo.				
9. Durante las clases realiza las actividades propuestas por el docente				
<b>SUMATORIA</b>				



### Desarrollo Finalización 5

Nombre Temática	Exposición de la Investigación
-----------------	--------------------------------

En la presente fase los estudiantes expondrán el aprendizaje sobre las ecuaciones lineales por medio del desarrollo de un trabajo final en el que se evidencia un problema cotidiano solucionado por medio de una ecuación lineal, es decir, esta fase es la evaluación del aprendizaje.

### Sesión 5

		<b>Fase Finalización</b>
<b>Tema</b>	Conclusiones sobre la solución de un problema	
<b>Conceptos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de ecuación lineal por medio de la conclusión sobre la solución de un problema.</li> </ul>	
<b>Procedimental</b>	Exposiciones donde se verifique el aprendizaje obtenido sobre el planteamiento y solución de una ecuación lineal	
<b>Objetivo</b>	Identificar el aprendizaje obtenido por los estudiantes	
<b>Logros esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje significativo acerca de las ecuaciones lineales.</li> <li>• Conclusiones asertivas sobre la sobre la solución de un problema.</li> <li>• El estudiante identifique durante sus procesos formativos la implementación de una ecuación lineal.</li> </ul>	
<b>Tiempo</b>	Se estima un tiempo de 2 sesiones en bloque es decir 4 horas.	
<b>Materiales</b>	<b>Estudiante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes deben exponer el trabajo realizado, por lo tanto el material necesario.</li> </ul>
	<b>Docente</b>	Elementos convencionales (tiza y tablero).



<b>Plan de clase N°</b>	5		
<b>Fecha</b>	<b>Día:</b> 23-30	<b>Mes:</b> 10	<b>Año:</b> 2014
<b>N° de Clases</b>	2 Clases		
<b>Institución Educativa</b>	Escuela Normal Superior de Medellín		
<b>Grado</b>	Noveno		
<b>Grupo (s)</b>	A y D		
<b>N° de Estudiantes</b>	164 aproximadamente		
<b>Maestro Cooperador</b>	Walter Bolívar Gallo		
<b>Maestro Asesor</b>	Rubén Henao Ciro		
<b>Practicante (s)</b>	Lizeth Calderón-Carlos Villa-Felipe Zapata		
<b>LOGROS</b>			
Comprende el concepto de ecuación lineal, a través del planteamiento y solución de un problema cotidiano			
<b>Indicadores de logro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y relaciona la matemática con objetos comunes como lo es el formato de servicios públicos.</li> <li>• Abstrae ecuaciones lineales de situaciones habituales o problemas cotidianos, los cuales le permite comprender la importancia de la matemática en la vida cotidiana.</li> <li>• Muestra interés por las diferentes soluciones de un problema</li> </ul>		
<b>COMPETENCIA</b>			
Plantea situaciones que son matematizables, las cuales con llevan a una ecuación o sistema de ecuaciones lineales, y sus procesos algorítmicos son coherentes.			
<b>MOMENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS</b>		<b>TIEMPO</b>
<b>Primer Momento</b> Condiciones de exposición	<p><b>Profesor:</b> Propone las condiciones de exposición es decir, se realizara una coevaluación y evaluación de cada exposición.</p> <p><b>Coevaluación:</b> El docente hace entrega a los estudiantes del formato de coevaluación y elige</p>		De 30 minutos



	quien evalúa a quien. (Anexo 1) <b>Evaluación:</b> El docente hace saber a los estudiantes que tendrá encuentra para la evaluación. (Anexo 2)	
<b>Segundo Momento</b> Exposiciones	Los estudiantes exponen los trabajos realizados en las anteriores sesiones (3,4 y 5).	Indefinido

**EVALUACIÓN**

La evaluación busca incentivar la participación como tal del estudiante y que a la misma vez vaya clarificando conceptos y saberes que más luego serán de su uso, claro está que se pretende que el estudiante vea la aplicabilidad de la matemática en su cotidianidad **La nota que oscilará entre 1.0 y 5.0.**

**Anexo 1 Coevaluación.**

<b>Coevaluación</b>					
A continuación se presentan unos criterios que deben ser tenidos en cuenta para evaluar a sus compañeros, usted debe asignar una nota de 1 a 5 de acuerdo con los criterios expuestos a cada Compañero, esa nota será el 50% de la presentación.					
<b>Integrantes del Grupo a Evaluar</b>	_____				
<b>Nota</b>	<b>Mal</b> (1.0)	<b>Regular</b> (2.0)	<b>Bien</b> (3.0)	<b>Muy Bien</b> (4.0)	<b>Excelente(5.0)</b>
La presentación del trabajo por parte de sus compañeros ha brindado suficiente claridad sobre el concepto de ecuación lineal.					
En qué grado considera que su compañero ha sido creativo en					



planteamiento del trabajo.					
En qué grado considera usted que es precisa la solución de la ecuación de su compañero.					
En qué grado es apropiado el planteamiento del problema cotidiano.					
<b>Total:</b>					

**Anexo 2 Evaluación**

<b>Evaluación</b>					
A continuación se presentan unos criterios que deben ser tenidos en cuenta para evaluar a la presentación. Se asigna una nota de 1 a 5 de acuerdo con los criterios expuestos a cada grupo, esa nota será el 50% de la presentación.					
<b>Integrantes del Grupo a Evaluar</b>	_____				
<b>Nota</b>	<b>Mal</b> (1.0)	<b>Regular</b> (2.0)	<b>Bien</b> (3.0)	<b>Muy Bien</b> (4.0)	<b>Excelente(5.0)</b>
Maneja con propiedad los temas a exponer					
Es coherente la solución del problema					
Reconoce las variables y constantes de su problema.					
Tiene habilidades con operaciones algebraicas (adición, saturación y agrupación).					
<b>Total:</b>					



## Diarios de Procesos

### Sesión 1

<b>Estudiante :</b> Lizeth Calderón Carlos Villa Felipe Zapata	<b>Fecha:</b> 4 de septiembre 2014	<b>Grupo:</b> 9 B
<b>Institución:</b> Escuela Normal Superior de Medellín	<b>Docente cooperador:</b> Walter Bolívar Gallo	<b>Tiempo de Clase:</b> 120 minutos
<b>Materiales utilizados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes tenía como tarea traer la cuenta o factura de servicios público.</li> <li>• Materiales Convencionales (Tiza, Tablero)</li> </ul>	<b>Indicadores de desempeño Trabajos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica creativamente los conceptos del pensamiento matemático que le permita interpretar y conocer el mundo que lo rodea.</li> <li>• Son razonables sus expresiones orales, escritas y simbólicas, con el lenguaje matemático de una manera clara, coherente y precisa</li> </ul>	
<b>Temas desarrollados:</b> Se recordaron operaciones con expresiones algebraicas (adición, saturación y agrupación, grado de las expresiones algebraicas). También fue posible recordar los conceptos de variable y constante.		
<b>Descripción de las actividades desarrolladas:</b> Se realizaron preguntas a los estudiantes sobre cuáles son las constantes y variables que se encuentran en la cuenta o factura de servicios públicos. Se brindó tiempo para que los estudiantes analizaran la cuenta o factura de servicios de sus casas y pudieran establecer una pregunta.		
<b>Verificación de los avances de la estrategia didáctica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se logró implementar la clase propuesta. Además se verifico que los estudiantes del grado noveno de la institución Educativa Normal Superior de Medellín poseen falencias en cuanto al concepto de ecuación lineal. Además de falencias en operaciones algebraicas.</li> <li>• Se produjo la motivación de los estudiantes.</li> </ul>		
<b>Fortalezas:</b> Se está logrando la motivación he interés de los estudiantes.		
<b>Debilidades:</b> El espacio en el salón no es el más adecuado. Tiene una ventana por donde ingresa el salo y los estudiantes se dispersan.		
<b>Observaciones:</b> (Tarea) Para la próxima clase es necesario que los estudiantes traigan nuevamente la cuenta o factura de servicios públicos.		

### Sesión 2



<b>Estudiante :</b> Lizeth Calderón Carlos Villa Felipe Zapata	<b>Fecha:</b> 11 de septiembre 2014	<b>Grupo:</b> 9 B
<b>Institución:</b> Escuela Normal Superior de Medellín	<b>Docente cooperador:</b> Walter Bolívar Gallo	<b>Tiempo de Clase:</b> 120 minutos
<b>Materiales utilizados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes tenía como tarea traer la cuenta o factura de servicios público.</li> <li>• Materiales Convencionales (Tiza, Tablero)</li> </ul>	<b>Indicadores de desempeño Trabajos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica creativamente los conceptos del pensamiento matemático que le permita interpretar y conocer el mundo que lo rodea.</li> <li>• Son razonables sus expresiones orales, escritas y simbólicas, con el lenguaje matemático de una manera clara, coherente y precisa</li> </ul>	
<b>Temas desarrollados:</b> Se introdujo el concepto de ecuación lineal por medio de la extracción de preguntas matematizable.		
<b>Descripción de las actividades desarrolladas:</b> Se plantearon preguntas matematizable. Se descartó preguntas y observaciones que no eran viables para el planteamiento de un problema el cual tuviera una solución con una ecuación lineal.		
<b>Verificación de los avances de la estrategia didáctica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fue posible crear el concepto de ecuación lineal por medio del planteamiento de un problema.</li> <li>• Se logró establecer el grado de una ecuación lineal, de una forma intuitiva, es decir, en ningún momento se brindó teoría a los estudiantes. Simplemente se descartaron preguntas y observaciones y se les respondió ¿Por qué se descartaban?</li> </ul>		
<b>Fortalezas:</b> Se está logrando la motivación he interés de los estudiantes. Se logró la comprensión del concepto de ecuación lineal, sin necesidad de teoría.		
<b>Debilidades:</b> El espacio en el salón no es el más adecuado. Tiene una ventana por donde ingresa el salo y los estudiantes se dispersan.		
<b>Observaciones: (Tarea)</b> Para la próxima clase es necesario que los estudiantes traigan nuevamente la cuenta o factura de servicios públicos.		

**Sesión 3**

<b>Estudiante :</b> Lizeth Calderón Carlos Villa Felipe Zapata	<b>Fecha:</b> 18 de septiembre 2014	<b>Grupo:</b> 9 B
<b>Institución:</b> Escuela Normal Superior de Medellín	<b>Docente cooperador:</b> Walter Bolívar Gallo	<b>Tiempo de Clase:</b> 120 minutos
<b>Materiales utilizados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes tenía como tarea traer la cuenta o factura de servicios público.</li> <li>• Materiales Convencionales (Tiza, Tablero)</li> </ul>	<b>Indicadores de desempeño Trabajos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica creativamente los conceptos del pensamiento matemático que le permita interpretar y conocer el mundo que lo rodea.</li> <li>• Son razonables sus expresiones orales, escritas y simbólicas, con el lenguaje matemático de una manera clara, coherente y precisa</li> <li>• Plantea situaciones que son matematizable, las cuales con llevan a una ecuación o sistema de ecuaciones lineales, y sus procesos algorítmicos son coherentes.</li> </ul>	
<b>Temas desarrollados:</b> Se planteó la solución del problema, la cual debe ser una ecuación lineal. Se soluciona.		
<b>Descripción de las actividades desarrolladas:</b> Se establece la ecuación lineal, la cual será solucionada para dar respuesta al problema planteado.		
<b>Verificación de los avances de la estrategia didáctica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es posible la enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones lineales por medio del planteamiento y solución de problemas. Además el hecho de que los problemas sean del mundo real o cotidiano ayuda a generar el interés de los estudiantes.</li> </ul>		
<b>Fortalezas:</b> La enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales por medio de planteamiento y solución de problemas cotidianos.		
<b>Debilidades:</b> El espacio en el salón no es el más adecuado. Tiene una ventana por donde ingresa el salo y los estudiantes se dispersan. Son bastantes estudiantes por lo tanto se dificulta, resolver dudas a todos.		
<b>Observaciones:</b> (Tarea) Para la próxima clase es necesario que los estudiantes traigan nuevamente la cuenta o factura de servicios públicos.		

**Sesión 4**

<b>Estudiante :</b>	<b>Fecha:</b> 25 de septiembre 2014	<b>Grupo:</b> 9 B
---------------------	-------------------------------------	-------------------



Lizeth Calderón		
Carlos Villa		
Felipe Zapata		
<b>Institución:</b> Escuela Normal Superior de Medellín	<b>Docente cooperador:</b> Walter Bolívar Gallo	<b>Tiempo de Clase:</b> 120 minutos
<b>Materiales utilizados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes tenía como tarea traer la cuenta o factura de servicios público.</li> <li>• Materiales Convencionales (Tiza, Tablero)</li> </ul>	<b>Indicadores de desempeño Trabajos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea situaciones que son matematizable, las cuales con llevan a una ecuación o sistema de ecuaciones lineales, y sus procesos algorítmicos son coherentes.</li> </ul>	
<b>Temas desarrollados:</b> Se concluye la solución del problema obtenido.		
<b>Descripción de las actividades desarrolladas.</b> Se concluyen la solución del problema, se le pregunta a los estudiantes acerca de esta solución obtenida.		
<b>Verificación de los avances de la estrategia didáctica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la solución del problema no es adecuado se retoma a los anteriores pasas para verificar que momento hubo un error.</li> <li>• Se está generando una buena interpretación del lenguaje común al lenguaje matemático.</li> </ul>		
<b>Fortalezas:</b> La enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales por medio de planteamiento y solución de problemas cotidianos.		
<b>Debilidades:</b> El espacio en el salón no es el más adecuado. Tiene una ventana por donde ingresa el sol y los estudiantes se dispersan. Son bastantes estudiantes por lo tanto se dificulta, resolver dudas a todos.		
<b>Observaciones:</b> <b>(Tarea)</b> Para la próxima clase es necesario que los estudiantes traigan nuevamente la cuenta o factura de servicios públicos.		

**Sesión 5**

<b>Estudiante :</b> Lizeth Calderón Carlos Villa Felipe Zapata	<b>Fecha:</b> 2 de octubre 2014	<b>Grupo:</b> 9 B
<b>Institución:</b> Escuela Normal Superior de Medellín	<b>Docente cooperador:</b> Walter Bolívar Gallo	<b>Tiempo de Clase:</b> 120 minutos
<b>Materiales utilizados:</b>	<b>Indicadores de desempeño Trabajos:</b>	
<b>Temas desarrollados:</b>		
<b>Descripción de las actividades desarrolladas:</b>		
<b>Verificación de los avances de la estrategia didáctica:</b>		
<b>Fortalezas:</b>		
<b>Debilidades:</b>		
<b>Observaciones:</b> No hubo clase los estudiantes de la Universidad de Antioquia de la facultad de medicina ofrecieron una conferencia sobre primeros auxilios, durante el tiempo de la intervención (160 minutos).		

**Sesión 6**

<b>Estudiante :</b> Lizeth Calderón Carlos Villa Felipe Zapata	<b>Fecha:</b> 9 de octubre 2014	<b>Grupo:</b> 9 B
<b>Institución:</b> Escuela Normal Superior de Medellín	<b>Docente cooperador:</b> Walter Bolívar Gallo	<b>Tiempo de Clase:</b> 120 minutos
<b>Materiales utilizados:</b> En la presente sesión se le entrego la impresión a cada grupo del documento que aparece en la sesiones 3,4 y 5.	<b>Indicadores de desempeño Trabajos:</b> Plantea situaciones que son matematizable, las cuales con llevan a una ecuación o sistema de ecuaciones lineales, y sus procesos algorítmicos son coherentes.	
<b>Temas desarrollados:</b> En esta clase no se desarrollaron temas, ya que se pretende que los estudiantes investiguen sobre temas cotidianos de los cuales quieran indagar; y de esta manera poder plantear y solucionar un problema el cual tenga una ecuación lineal como solución.		
<b>Descripción de las actividades desarrolladas:</b> Los estudiante investigaron en la sala de sistemas sobre temas reales, además algunos recorrieron la institución para observar fenómenos cotidianos con los cuales pudieran plantear y solucionar un problema el cual tenga una ecuación lineal como solución.		



En definitiva los estudiantes seleccionaran el tema (situación cotidiana) con el cual plantearan y solucionarían el problema.

**Verificación de los avances de la estrategia didáctica:**

Es posible plantear problemas con situaciones que ocurren en la realidad. Surgieron grandes ideas por parte de los estudiantes:

Los estudiantes se preguntan por la caída de las torres space de la ciudad, también se preguntan sobre el hundimiento del barco títanic (en especial las niñas), se muestran interesados por un suceso que ocurrió muy reciente en su institución (la caída de un árbol).

**Fortalezas:** La motivación gracias a que se están ofreciendo espacios más amplios como zonas verde y el aula de sistemas.

**Debilidades:** La sala de sistemas tiene problemas con acceso a internet, no hay suficientes cómputos para la cantidad de estudiantes.

**Observaciones:** Los estudiantes están formado grupos de cuatro lo que es hace que se dificulte para el trabajo es necesario en la próxima sesión dividirlos.

**Sesión 7**

<b>Estudiante :</b> Lizeth Calderón Carlos Villa Felipe Zapata	<b>Fecha:</b> 16 de octubre 2014	<b>Grupo:</b> 9 B
<b>Institución:</b> Escuela Normal Superior de Medellín	<b>Docente cooperador:</b> Walter Bolívar Gallo	<b>Tiempo de Clase:</b> 120 minutos
<b>Materiales utilizados:</b> Formato de la sesiones 3,4 y 5	<b>Indicadores de desempeño Trabajos:</b> Descarta aquellas situaciones que no son matematizable y justifica su respuesta.	
<b>Temas desarrollados:</b> En esta sección se logra establecer la situación cotidiana con la que los estudiantes, además se continua el formato que se está trabajando (anexo 1 de la sesión 3,4 y 5). Se logran establecer las observaciones.		
<b>Descripción de las actividades desarrolladas:</b> Después de los estudiantes seleccionar el tema con el cual plantearan y solucionarían el problema, debe realizar observaciones entorno a dicho tema, observaciones que le permitan establecer un problema y observaciones matematizarles.		
<b>Verificación de los avances de la estrategia didáctica:</b> Los estudiantes realizan buenas observaciones adema se logró que los estudiantes tuvieran una mirada matemática, es decir, no están observando por observar, se están enfocando en aquellos fenómenos matematizarles.		
<b>Fortalezas:</b> Los estudiantes están logrando una mejor apreciación de la matemática en las situaciones cotidianas.		



**Debilidades:** Algunos estudiantes no tienen aún un tema seleccionado, mientras que otros ya han seleccionado tema y además han realizado las observaciones adecuadas.

**Observaciones:** Es necesario para la próxima sesión una asesoría con los estudiantes más atrasados.

## Sesión 8

<b>Estudiante :</b> Lizeth Calderón Carlos Villa Felipe Zapata	<b>Fecha:</b> 23 de octubre 2014	<b>Grupo:</b> 9 B
<b>Institución:</b> Escuela Normal Superior de Medellín	<b>Docente cooperador:</b> Walter Bolívar Gallo	<b>Tiempo de Clase:</b> 120 minutos
<b>Materiales utilizados:</b> Formato de la sesiones 3,4 y 5	<b>Indicadores de desempeño Trabajos:</b> Modela la situación cotidiana por medio de la ecuación lineal. Determina las variables y constantes de la ecuación lineal.	
<b>Temas desarrollados:</b> En esta sesión se terminó desarrollar el formato, los temas trabajados y fortalecido son: Resolución de problemas (problemas planteados por los mismos estudiantes). Operaciones algebraicas. Solución de sistema de ecuaciones (lineal).		
<b>Descripción de las actividades desarrolladas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se descarta observaciones que no contribuyen al planteamiento del problema</li> <li>2. Se genera un pregunta problematizadora con la observaciones.</li> <li>3. Se construye un enunciado para la pregunta problematizadora.</li> <li>4. Se plantea una ecuación lineal la cual solucione el problema.</li> <li>5. Se analizan el proceso algorítmico para la solución del problema.</li> <li>6. Se concluye la solución del problema.</li> </ol>		
<b>Verificación de los avances de la estrategia didáctica:</b> ¡Un gran avance! Se puede concluir que los estudiantes aprenden el concepto y solución de una ecuación lineal por medio del planteamiento de problema. Pero no cualquier problema, un problema el cual ellos mismo plantearon, con lo cual obtuvieron: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una apreciación del uso de la matemática en sus situaciones cotidianas</li> <li>• Transportar el lenguaje matemático al lenguaje común.</li> </ul>		
<b>Fortalezas:</b> Una apreciación del uso de la matemática en sus situaciones cotidianas, transportar el lenguaje matemático al lenguaje común.		
<b>Debilidades:</b> Algunos estudiantes tienen dificultades para emprender la solución del trabajo.		
<b>Observaciones:</b> Se encuentran un desfase entre los estudiantes. Algunos avanzan con gran mérito mientras que a otros se les dificultad.		

**Sesión 9**

<b>Estudiante :</b> Lizeth Calderón Carlos Villa Felipe Zapata	<b>Fecha:</b> 6 de noviembre 2014	<b>Grupo:</b> 9 B
<b>Institución:</b> Escuela Normal Superior de Medellín	<b>Docente cooperador:</b> Walter Bolívar Gallo	<b>Tiempo de Clase:</b> 120 minutos
<b>Materiales utilizados:</b>	<b>Indicadores de desempeño Trabajos:</b>	
<b>Temas desarrollados:</b>		
<b>Descripción de las actividades desarrolladas:</b> realizaron,		
<b>Verificación de los avances de la estrategia didáctica:</b>		
<b>Fortalezas:</b>		
<b>Debilidades:</b>		
<b>Observaciones:</b> En esta sesión no se logró realizar la intervención ya que en la institución educativa estaba planeado el examen de periodo.		

**Sesión 10**

<b>Estudiante :</b> Lizeth Calderón Carlos Villa Felipe Zapata	<b>Fecha:</b> 13 de noviembre 2014	<b>Grupo:</b> 9 B
<b>Institución:</b> Escuela Normal Superior de Medellín	<b>Docente cooperador:</b> Walter Bolívar Gallo	<b>Tiempo de Clase:</b> 120 minutos
<b>Materiales utilizados:</b>	<b>Indicadores de desempeño Trabajos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es coherente el resultado de su trabajo con lo que expone oralmente.</li> <li>• Maneja el lenguaje matemático pertinente para la situación.</li> </ul>	
<b>Temas desarrollados:</b> Exposición de los trabajos. (Modelación de un problema real, el cual, tiene una solución por medio de una ecuación lineal)		
<b>Descripción de las actividades desarrolladas:</b> Los estudiantes expusieron el problema real que modelaron, además de la respectiva solución por medio de una ecuación lineal.		
<b>Verificación de los avances de la estrategia didáctica:</b> Con esto fue posible establecer que los estudiantes aprenden la interpretación de una variable y constante cuando ellos mismo establecen dentro del mundo que los rodea que está variando y que es constante. Con esto fue posible el planteamiento del problema. Además aprendieron a establecer la diferencia de ecuación lineal y cuadrática desde sucesos reales.		



**Fortalezas:** La principal fortaleza de la estrategia didáctica es la modelación como enseñanza de las ecuaciones lineales. La mayor fortaleza de los estudiantes es la capacidad de expresar lenguaje real o un lenguaje matemático. Y la fortaleza para el docente se enfoca en el poder implementar una enseñanza de ecuaciones lineales que se encuentra fuera de lo tradicional.

**Debilidades:**

**Observaciones:** Es necesario otra clase el tiempo no fue suficiente para que todos los estudiantes expusieran su trabajo.

### Sesión 11

<b>Estudiante :</b> Lizeth Calderón Carlos Villa Felipe Zapata	<b>Fecha:</b> 13 de noviembre 2014	<b>Grupo:</b> 9 B
<b>Institución:</b> Escuela Normal Superior de Medellín	<b>Docente cooperador:</b> Walter Bolívar Gallo	<b>Tiempo de Clase:</b> 120 minutos
<b>Materiales utilizados:</b>	<b>Indicadores de desempeño Trabajos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es coherente el resultado de su trabajo con lo que expone oralmente.</li> <li>• Maneja el lenguaje matemático pertinente para la situación.</li> </ul>	
<b>Temas desarrollados:</b> Exposición de los trabajos. (Modelación de un problema real, el cual, tiene una solución por medio de una ecuación lineal)		
<b>Descripción de las actividades desarrolladas:</b> Los estudiantes expusieron el problema real que modelaron, además de la respectiva solución por medio de una ecuación lineal.		
<b>Verificación de los avances de la estrategia didáctica:</b> Con esto fue posible establecer que los estudiantes aprenden la interpretación de una variable y constante cuando ellos mismo establecen dentro del mundo que los rodea que está variando y que es constante. Con esto fue posible el planteamiento del problema. Además aprendieron a establecer la diferencia de ecuación lineal y cuadrática desde sucesos reales.		
<b>Fortalezas:</b> La principal fortaleza de la estrategia didáctica es la modelación como enseñanza de las ecuaciones lineales. La mayor fortaleza de los estudiantes es la capacidad de expresar lenguaje real o un lenguaje matemático. Y la fortaleza para el docente se enfoca en el poder implementar una enseñanza de ecuaciones lineales que se encuentra fuera de lo tradicional.		
<b>Debilidades:</b>		
<b>Observaciones:</b> Finalización de la inversión con excelentes resultados.		