

LA MODELACIÓN, COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA ABORDAR LA  
CONSTRUCCIÓN DE CONCEPTOS MATEMATICOS, CON ESTUDIANTES DEL GRADO  
QUINTO DEL C.E.R. SAN FRANCISCO DEL MUNICIPIO DE ITUANGO

HELI YOJANA CIRO ZAPATA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ORIENTE  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN MATEMATICAS  
ITUANGO – ANTIOQUIA

2.020

LA MODELACIÓN, COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA ABORDAR LA  
CONSTRUCCIÓN DE CONCEPTOS MATEMATICOS, CON ESTUDIANTES DEL GRADO  
QUINTO DEL C.E.R. SAN FRANCISCO DEL MUNICIPIO DE ITUANGO

HELI YOJANA CIRO ZAPATA

Tesis de grado para la obtención del título en  
Licenciado en Matemáticas

Asesor:

Esp. Miguel Angel Manzanares Niño

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ORIENTE  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN MATEMATICAS  
ITUANGO – ANTIOQUIA

2.020

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

FIRMA DEL PRESIDENTE DE JURADO

---

FIRMA DE JURADO

---

FIRMA DE JURADO

Rionegro, 22 de enero 2.020

## AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por iluminar mi camino y darme la fuerza para vencer tantos obstáculos a lo largo de este proceso de formación. A mi familia por apoyarme en el camino de la formación integral, a mis hijos que son la inspiración y motivación para salir adelante, a mi pareja por su apoyo y comprensión. A todos los docentes que me acompañaron durante este hermoso proceso.

*Heli Yojana.*

## CONTENIDO

	Pág.
1. ANTECEDENTES	10
1.1. Antecedentes Internacionales	10
1.2. Antecedentes Nacionales	13
1.3. Antecedentes Locales	15
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	22
4. JUSTIFICACIÓN	23
5. OBJETIVOS	26
5.1. Objetivo General	26
5.2. Objetivos Específicos	26
6. MARCO TEÓRICO	27
6.1. Didáctica de las matemáticas	27
6.1.1. <i>Factores aportantes a la didáctica de las matemáticas.</i>	29
6.2. La modelación matemática	31
6.2.1. <i>Modelos de resolución de problemas matemáticos</i>	32
6.2.2. <i>El Aprendizaje significativo y la modelación</i>	33
6.3. La enseñanza de las matemáticas desde lo normativo	35
7. DISEÑO METODOLOGICO	37
7.1. Enfoque de investigación.	37
7.2. Paradigma de la investigación.	37
7.3. Método de investigación	38
7.4. Técnicas de recolección de la información	38
7.4.1. <i>Encuesta a comunidad educativa</i>	38
7.4.2. <i>Observación no participante</i>	39
7.4.3. <i>Entrevista a docente</i>	39

	6
7.5. Población y Muestra.	40
7.5.1. Muestra	40
7.6. Huella metodológica	41
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
8.1. Resultados de la Etapa Exploratoria: Encuesta a comunidad educativa	42
8.1.1. Análisis de los Resultados: encuestas a estudiantes	42
8.1.2. Análisis encuesta: padres de familia	48
8.1.3. Análisis de encuestas: sector productivo	50
8.2. Producto etapa de intervención: Propuesta didáctica	52
8.2.2. Justificación de la Propuesta	52
8.2.3. Objetivos de la Propuesta	52
8.2.4. Descripción de actividades	53
8.3. Resultados etapa de seguimiento: observación no participante	56
8.3.1. Análisis de la experiencia de sentido	57
8.4. Resultados etapa de evaluación: entrevista a docente	59
8.4.1. Motivación al aprendizaje	59
8.4.2. Complemento a la comprensión temática	60
8.4.3. Mejoramiento resultados académicos	61
9. CONCLUSIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS	66
Documentos legales y autorizaciones	66
Registros fotográficos	68

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Modelos de resolución de problemas	33
Tabla 2 Prioridades de aprendizaje ELC Matemáticas	36
Tabla 3 Detallado muestra población escolar	40
Tabla 4 Huella metodológica investigación	41
Tabla 5 Detallado encuestas exploratorias	42
Tabla 6 Descriptor didáctico Actividad N° 1	53
Tabla 7 Descriptor didáctico Actividad N°2	54
Tabla 8 Descriptor didáctico Actividad N°3	55
Tabla 9 Fichas de observación y contraste	56

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1 Retos de la enseñanza matemática	28
Ilustración 2 Componentes alfabetización emocional	30
Ilustración 3 Proceso de modelación matemática	31
Ilustración 4 Modelo de acción Aprendizaje Significativo	34
Ilustración 5 Consentimiento informado I.E.	66
Ilustración 6 Consentimiento informado padres de familia	67
Ilustración 7 Aplicación de encuestas	68
Ilustración 8 Explicación unidad didáctica	68
Ilustración 9 Desarrollo grupal de actividades de aula.	69
Ilustración 10 Procesos de reflexión grupal.	69
Ilustración 11 Participación activa en los ejercicios.	69
Ilustración 12 Evidencias de la problematización	70
Ilustración 13 Evidencias proceso de modelización	70
Ilustración 14 Relación teórico práctica de la modelación.	70



## LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1 Distribución de estudiantes según N. de desempeño	21
Gráfica 2 Descriptor visual primera pregunta (Est.)	43
Gráfica 3 Descriptor visual segunda pregunta (Est.)	44
Gráfica 4 Descriptor visual tercera pregunta (Est.)	45
Gráfica 5 Descriptor visual cuarta pregunta (Est.)	46
Gráfica 6 Descriptor visual quinta pregunta (Est.)	47
Gráfica 7 Descriptor visual primera pregunta (Padres)	48
Gráfica 8 Descriptor visual segunda pregunta (Padres)	49
Gráfica 9 Descriptor visual tercera pregunta (Padres)	49
Gráfica 10 Descriptor visual primera pregunta (Comercio)	50
Gráfica 11 Descriptor visual segunda pregunta (Comercio)	51
Gráfica 12 Descriptor visual tercera pregunta (Comercio)	51

## 1. ANTECEDENTES

El desarrollo del pensamiento lógico matemático, se consolida en una verdadera prioridad para los diferentes sistemas educativos, al proporcionar junto con la lecto-escritura, los mínimos necesarios para acceder a los bienes, servicios y sistemas de la sociedad; para el caso colombiano, la enseñanza matemática se consolida en un área fundamental para el desarrollo curricular, siendo ampliamente desarrollada desde los niveles de transición hasta la educación media.

Esta relevancia se traslada al campo de la investigación educativa, dando forma a toda suerte de propuestas y estrategias que buscan complementar o reformular las prácticas educativas, en procura de conciliar la matemática con el mundo de la vida, aterrizando las reflexiones abstractas a situaciones y escenarios concretos en procura de mejorar su comprensión y motivar a su estudio.

En este orden de ideas, y considerando el objeto de estudio de la presente investigación, se han consolidado una serie de antecedentes, distribuidos en los contextos internacional, nacional y local, que dan contexto a las reflexiones presentadas a posteriori; esta consulta y selección requirió del concurso de buscadores especializados, repositorios institucionales y depósitos de archivos y artículos de investigación, consultados en torno a las categorías: modelación matemática, matemáticas en contexto y formación matemática en la educación primaria.

### 1.1. Antecedentes Internacionales

En primera instancia, destaca el proyecto titulado “Enseñar matemáticas desde situaciones cotidianas: Propuesta para cuarto de primaria” trabajo de investigación realizado por Mireia Heras Castro, en el marco de formación para maestro en educación primaria de la facultad de ciencias de la educación de la Universidad Internacional de la Rioja, interesante estudio que buscó establecer

nexos de conexión entre las experiencias cotidianas de los infantes y su relación con la formación en matemática.

Desde una perspectiva metodológica, el estudio se enmarca en el campo de la investigación – social cualitativa, promoviendo una valoración integral de las realidades de aula, las voces y percepciones de los participantes, y la consolidación de propuestas o estrategias transformadoras del objeto de estudio, para ello recurre a tres técnicas de recolección de la información: la observación participante, la entrevista a profundidad y la construcción de estrategias de aprendizaje.

En el nivel de intervención educativa, la autora dispuso de una serie de talleres y actividades de aula, a modo de propuesta, en la que, usando referentes de la vida cotidiana, como facturas de servicios públicos, recetas, etiquetas de productos, y dinero en diferentes denominaciones, genero procesos de modelación matemática, relacionando el contexto cotidiano con los estándares y lineamientos de formación académica.

A partir de la experiencia de aprendizaje generada, la autora concluye que la relación entre los procesos de enseñanza – aprendizaje de la matemática y los diferentes usos y aplicaciones de las mismas en contextos reales, son una fuente significativa de aportes en los ámbitos formativo, motivacional, pragmático y académico, al establecer un puente entre las prioridades de aula y las experiencias de vida de los estudiantes.

Esta investigación aporta al presente ejercicio referentes en términos didácticos y de posibles materiales de exploración, integrando contextos como el económico y cultural, a las dinámicas propias del aula de clase, igualmente propone la exploración de autores y teorías que abogan por un proceso de enseñanza – aprendizaje vívido, como respuesta y oposición a las formaciones de tipo memorístico, acumulativo y bancario, propias de los modelos de enseñanza tradicionales.

En segundo lugar, emerge el trabajo titulado “Las matemáticas en la escuela primaria: construcción de sentidos diversos” realizado por Alicia Carvajal, inscrita al área académica de diversidad e interculturalidad de la Universidad Pedagógica de México, investigación que tomó como referencia la propuesta didáctica de una docente de grado primero, centrándose en el sentido que esta confiere a la enseñanza de la matemática y las formas en que insta y motiva a los infantes a la exploración en este campo.

Para el desarrollo de este objetivo, la autora recurre a una propuesta de tipo cualitativo, bajo un paradigma histórico – hermenéutico, orientada a la revisión y comprensión del trabajo docente en el área de matemáticas, para ello recurre a técnicas de recolección como la revisión documental (materiales didácticos y cuadernos de apuntes de estudiantes y maestra) y la observación directa a los procesos de aula desarrollados en el marco del proceso académico.

A razón del acucioso trabajo desarrollado, la investigadora logra concluir, en primer lugar, que es necesario valorar la inventiva y diversidad a la que recurren los docentes de aula para dar vida al contenido matemático; en segunda instancia, destaca la importancia de promover la exploración y reflexión en el campo de la didáctica específica de la matemática, estableciendo un diálogo entre las acciones de aula y las cavilaciones reflexiones de pedagogos y didactas; finalmente, se resaltan, los beneficios de la aplicación de una propuesta activa y participativa que generó el diálogo de saberes y la vinculación de la familia y la comunidad en los procesos escolares.

Gracias a esta investigación se han reafirmado algunas de las premisas fundantes del presente estudio, al proponer la necesaria reflexión didáctica sobre cómo se desarrollan los procesos de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, la búsqueda de nuevas estrategias para dinamizar las prácticas escolares abogando por una visión más interactiva de aprendizaje, y la validación de los saberes y prácticas generadas por docentes, educadores, cuidadores y padres, en relación al pensamiento lógico – matemático.

## 1.2. Antecedentes Nacionales

En el contexto nacional, conviene citar el trabajo desarrollado en el año 2015, por Elizabeth Jiménez y Julián Esteban Tovar, desde la facultad de ciencias de la educación de la Universidad del Tolima, titulado “Estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento matemático del grado primero del Colegio San Simón, sede Montealegre jornada mañana de Ibagué Tolima”, realizado para optar al título de especialistas en pedagogía.

Interesante y exhaustivo estudio que se fijó como objetivo general fomentar, desde una perspectiva creativa e innovadora, el pensamiento lógico matemático, en estudiantes que iniciaban su formación básica primaria, recurriendo a actividades lúdicas basadas en el uso de materiales y referentes cercanos a las realidades de niños y niñas.

Para la cristalización de esta intención los autores recurrieron a un modelo de Investigación – Acción – Educativa, bajo un enfoque de tipo cualitativo; como población recurrieron a 42 estudiantes y cuatro docentes, a los que se aplicó una guía de observación, una prueba de entrada, una propuesta de intervención pedagógica y una prueba de salida o cierre, con el objetivo de medir los resultados y acciones que experimentaban los participantes en cada uno de los momentos de la investigación.

A razón de la realización de las actividades propuestas, el equipo de investigación logró concluir que, estudiantes y educadores son sumamente receptivos ante actividades y estrategias innovadoras de enseñanza, igualmente, que el hecho de “descuadernizar” la enseñanza de las matemáticas eleva los niveles de comprensión y motivación ante la matemática; finalmente, indican que es fundamental dar un sentido lúdico y recreativo a las acciones de aula, especialmente en los grados de formación primaria, dado que los niños en este nivel son propensos al juego y las dinámicas, recreándose en su realización.

Este antecedente mantiene relación directa con los objetivos de la presente investigación en la medida que propende por nuevas formas de entender el trabajo docente, afrontado como prioridad la reflexión didáctica, igualmente, aboga por un modelo de enseñanza centrado en el estudiante y direccionado a la exploración de la realidad, pasando de una educación centrada en el texto escrito y la memorización, a una interactiva, dinámica y constructivista.

En complemento, se puede citar la investigación titulada “Factores familiares que inciden en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de la sede educativa Jerusalén (Huila) bajo el modelo de escuela nueva” elaborado por Oscar Iván Ardila, en el marco de la especialización en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo de la escuela de ciencias educativas, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia.

Esta investigación se fijó como objetivo general analizar el grado de incidencia, que tiene en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática desarrollados en la ruralidad, situaciones externas de tipo familiar y social, enfocados a establecer relaciones o distanciamientos entre los temas y problemas del aula y la manera en que estos se complementan o toman sentido en los hogares y los contextos de actuación cotidiana de niños y niñas.

La consolidación del proceso, implicó el uso de un enfoque mixto con un alcance de tipo descriptivo, aplicado a una muestra compuesta por 11 estudiantes y sus respectivos núcleos familiares, a ellos se aplicó en primera instancia una encuesta tipo cuestionario con respuestas cerradas, que se complementó con un proceso de observación no participante a la realidad educativa de institución.

Surtidas las etapas de implementación, el autor concluye que es muy alta y frecuente incidencia del contexto social y familiar en los procesos de enseñanza – aprendizaje de los infantes, en la medida que factores como el bajo nivel académico de los padres de familia, el descuido hacía los compromisos extracurriculares, y la escasa relación entre los contexto académico y social,

restan valor a los procesos desarrollados en el aula, promoviendo posturas escépticas y superficiales de lo educativo, entendiéndolo como algo ajeno a la vida e inútil en términos cotidianos, de ahí que apela a una intervención y reflexión pedagógica y sociodemográfica que transforme la percepción global del proceso educativo y la escuela.

A partir de este panorama, se establece la congruencia de esta investigación como antecedente, en la medida que centra su atención en la brecha que existe entre escuela y hogar, apelando a una vinculación, no solo de los actores educativos, sino a familiares y actores sociales, dado que es allí, en la interacción cotidiana, que ha de cobrar sentido el aprendizaje, máxime en un campo de alto interés como es el de la matemática.

### 1.3. Antecedentes Locales

Aterrizando esta reflexión en el contexto local, departamento de Antioquia, es necesario indicar que existen múltiples estudios que buscan aportar a la reflexión en torno a la enseñanza de la matemática; sin embargo, para efectos del presente estudio se optó por aquellos en los que se prestará especial énfasis en la relación: Educación básica primaria, matemáticas y cotidianidad.

En primer lugar, es pertinente mencionar el trabajo titulado “Las prácticas de enseñanza empleadas por docentes de matemáticas y su relación en la solución de situaciones cotidianas con fracciones”, investigación desarrollada por Alexander Murillo Moreno, para optar al título de Maestría en Educación del departamento de Educación avanzada de la Universidad de Antioquia.

En el marco de su trabajo, el investigador fijó como objetivo central develar las posibles conexiones entre las prácticas de enseñanza, relacionadas con fracciones matemáticas, desarrolladas por los docentes de educación básica y la manera en qué estas toman forma en la

resolución de situaciones cotidianas que les exijan el uso de fracciones y el análisis de proporciones.

La investigación se enmarca en el campo de las investigaciones cualitativas, erigiéndose bajo un enfoque de teoría fundamentada, que se cristalizó a partir de la metodología de estudios de caso, gracias a los que se compararon experiencias educativas desarrolladas en países latinoamericanos y aquellas sistematizadas en contextos del antiguo continente; gracias a ello acotaron conclusiones y hallazgos positivos en la búsqueda de un proceso educativo integral y con sentido práctico y participativo.

Como resultado del proceso de revisión y contrastación emergen hallazgos negativos en términos de reflexión pedagógica, dado que se observa un aprendizaje de las matemáticas, memorístico y plano, “inercial” en el que se fragmenta el conocimiento y acceso a los procesos, limitándolo al desarrollo de textos o ejercicios modelo, lo que deriva en problemas de comprensión y asimilación de los contenidos.

Igualmente, el autor resalta que no se observa en los procesos educativos el establecimiento de la praxis docente, más bien se contempla una enseñanza centrada en la teoría, correctamente fundamentado pero inane al momento de observar y comprender la realidad, de ahí que recomienda como fundamental prestar mayor énfasis al componente didáctico y contextual, explorar las necesidades y prioridades de los estudiantes y reformular, a partir de un proceso serio y pertinente de contextualización, las actuaciones de los docentes.

De la presente investigación se han tomado elementos teóricos y conceptuales que sirven de soporte en la consolidación de un marco de referencia, actualizado e integral, que sustente la intervención y argumente la conexión entre teoría y práctica, escuela y realidad; de la misma forma, el ejercicio aporta recomendaciones desde lo metodológico, orientadas al desarrollo de objetos de aprendizaje más coherentes y adecuados a la realidad escolar.



Apelando a la tradición investigativa de la Universidad Católica de Oriente y su facultad de Ciencias de la Educación, lugar de enunciación formativa del que parte la presente investigación, destaca el trabajo realizado en el año 2016 por Alexandra Guzmán, Liliana Pino, Alonso Sotelo y Diana Marcela Uran, titulado “Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza de la matemática financiera del grado quinto”, que se fijó como objetivo integrar la metodología de proyectos y la educación financiera al ámbito escolar, fomentando la cultura del ahorro, la consciencia sobre los recursos y el uso racional y creativo de los recursos financieros.

La materialización de estas intenciones se recurrió a una investigación de tipo cualitativo en un nivel de intervención, decantándose por el método de Investigación Acción Participativa, en la medida que vinculaba a los diferentes actores al proceso estudiantil y promovía acciones de seguimiento y evaluación permanente de los resultados para la toma de decisiones; como técnicas de recolección de la información se usaron entrevistas, grupos focales y unidades de intervención didáctica.

Posterior a la realización de los talleres y actividades formativas, los autores mencionan hallazgos en diferentes ámbitos; desde la perspectiva institucional se logró vincular el sector académico con el productivo en función de la validación del saber en ámbitos reales; desde la perspectiva familiar, se integraron padres de familia, que interesados en fomentar la cultura del ahorro y el uso racional del recurso, participaron de manera activa en el trabajo; finalmente, desde la perspectiva académica se habilitaron nuevos panoramas de reflexión y actuación del educador, dinamizando su clase y extendiendo sus proyecciones.

Este antecedente aporta a la presente investigación, claridades desde lo metodológico y lo teórico, promoviendo acciones de mejora y complemento; igualmente permite constatar las premisas centrales que sustentan su justificación, en la medida que corrobora los nexos entre la vida académica y la vida social, la importancia de los padres y familiares en el proceso de

enseñanza- aprendizaje y la búsqueda de nuevas perspectivas para la didáctica de la matemática, inclinándose hacia el dinamismo, la transformación cultural y la exploración de las posibilidades que puede ofrecer la realidad en la que viven y se forman los estudiantes.

A modo de cierre, es necesario indicar que la consolidación del presente estado del arte o revisión de literatura, fue un proceso de descubrimiento y exploración que permitió dar forma al objeto de investigación orientando los objetivos, métodos y posibles hipótesis que habían sido generadas de manera apriorística; del mismo modo, apporto en la verificación de la pertinencia, relevancia y proyección de la presente investigación, convirtiéndola en respuesta a realidades concretas y a necesidades latentes.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Nos convoca un mundo en permanente cambio, una realidad que se transforma y modela a partir de las necesidades propias de la sociedad de la información; condiciones que plantean nuevas exigencias para el desarrollo social, laboral y profesional de los estudiantes; solicitudes que en la mayoría de los casos son desatendidas en la escuela, decantándose por una visión de lo educativo asociada a la visión bancaria y adoctrinante de la escuela prusiana del siglo XVIII.

La sociedad de la información y la pos verdad requiere que niños y jóvenes sean formados en habilidades que los doten de mayor capacidad para resolver en forma asertiva los desafíos que conllevan a su inserción al mundo productivo su integración social a la comunidad y a la vida activa como ciudadanos, es decir el uso y consumo de los bienes y servicios de la sociedad, desde una perspectiva activa y dinámica, especialmente en los campos de la lecto-escritura y el pensamiento lógico y matemático.

Sin embargo, al hacer una revisión de los procesos de enseñanza – aprendizaje de este importante campo de formación, se observan toda suerte de prácticas caducas y reduccionistas, que limitan el pensamiento lógico matemático, a la repetición o constatación de fórmulas abstractas, que al carecer de un sustento práctico se vuelven ininteligibles para un amplio sector de la población, lo que conlleva a la desmotivación, la falta de interés y la carencia de sentido.

En el contexto nacional, estos requerimientos toman eco en los estándares y lineamientos curriculares de las áreas fundamentales, documentos pensados bajo la lógica de una educación intencionada y con una marcada inclinación hacía el trabajo en equipo y la educación en contexto; sin embargo, al revisar las condiciones educativas vs las proyecciones formativas se observa una brecha significativa entre lo que se viene realizando en los ambientes escolares y lo que se viene

definiendo en documentos y proyectos, distancia significativa que genera perjuicios a los estudiantes y ostracismo al sistema educativo.

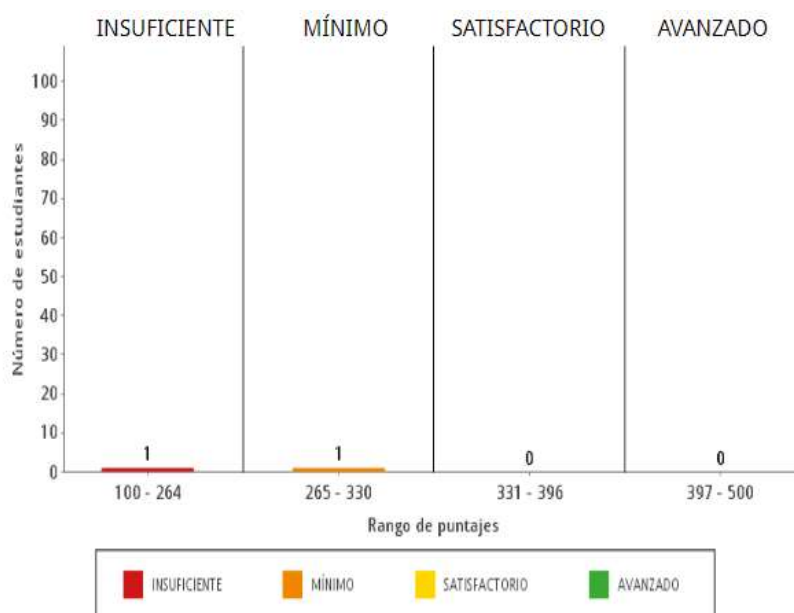
Esta realidad, no es ajena a los estudiantes del Centro Educativo Rural San Francisco del municipio de Ituango, pues es muy notoria la falta de ciertas habilidades de los estudiantes para afrontar simples problemas cotidianos como por ejemplo ir a comprar a la tienda más cercana, dar respuesta a preguntas que requieran de su habilidad para cuantificar o calcular y conceptuar los usos cotidianos que realizan de las matemáticas.

Problemática que se agudiza al tener en cuenta que los estudiantes, objeto de interés para este estudio, se encuentran en un nivel avanzado de la formación básica primaria (grado quinto), ámbito escolar en el que se infiere que poseen dominio de las habilidades básicas matemáticas (suma, resta, multiplicación y división), y habilidad en la resolución de problemas o enunciados lógico – matemáticos.

Mencionado déficit se confirma en los resultados históricos de las pruebas externas aplicadas a la institución, (pruebas saber 5°) en los que se observan altos porcentajes de estudiantes en rango insuficiente en el campo de resolución de los problemas básicos del área de matemática, (aquellos que requieren de un nivel inicial de dominio del pensamiento lógico matemático), seguidos de aquellos que se encuentran en un rango de puntaje mínimo (es decir aquellos que superan los ejercicios de menor complejidad de la prueba).

Respecto a los niveles “satisfactorio” (relacionado con el dominio adecuado de las competencias propuestas) y “avanzado” (que da cuenta de los resultados más sobresalientes y excepcionales) ninguno de los estudiantes que registran en la prueba, ha logrado alcanzar esta

calificación. A continuación, se reseña el reporte gráfico generado por el ICFES a propósito de los resultados reseñados.



*Gráfica 1 Distribución de estudiantes según N. de desempeño*

A partir de un proceso de observación y reconocimiento de las condiciones institucionales, emergen aspectos a considerar e intervenir como la falta de acompañamiento por parte de familiares, padres o cuidadores, la carencia de personal especializado en la formación del área de matemáticas, insipientes procesos de formación y cualificación del profesorado y falta de acciones de seguimiento y acompañamiento de las autoridades educativas en cuestión.

### 3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Establecido el contexto del problema de investigación y a la luz del compromiso personal, formativo y disciplinar que convoca esta investigación, surge la siguiente pregunta: *¿De qué manera se puede usar la modelación para la construcción de conceptos matemáticos, con estudiantes del grado quinto del Centro Educativo Rural San Francisco del municipio de Ituango?*

#### 4. JUSTIFICACIÓN

*“Las matemáticas constituyen el campo en el que el niño puede iniciarse más tempranamente en la racionalidad, en el que puede forjar su razón en el marco de relaciones autónomas y sociales”*

(Brousseau, 2000)

La presente investigación es motivada por argumentos de tipo formativo, institucional, comunitario y personal, motivados en el marco de los procesos de reconocimiento y práctica docente, correspondientes a la Licenciatura en matemática de la Universidad Católica de Oriente, igualmente, responden a convicciones de tipo formativo, enmarcadas en un concepto de investigación que aporte al desarrollo de la disciplina, las personas, instituciones y comunidades.

Desde una perspectiva formativa, se parte de la necesidad de aportar al desarrollo de la didáctica de la matemática, consolidando un proceso teórico – práctico que valide las premisas conceptuales y acumulados del área de matemáticas, en contextos reales de actuación y comunidades de educación básica primaria.

En este sentido, se da cuenta del compromiso que desde una de las áreas fundamentales del currículo se tiene con la formación de niños y jóvenes más competentes, capaces y dinámicos, que comprendan y transformen su realidad, empoderándose de los elementos necesarios para desenvolverse de una manera adecuada en los contextos y situaciones que se presenten, tanto en su presente estudiantil como en su futura actuación como ciudadanos.

Desde el campo institucional, el proyecto responde a la necesidad de aportar a las dinámicas de la escuela rural, las más de las veces estacionadas en el desarrollo de las guías de formación de Escuela nueva y la repetición de fórmulas y ejercicios que en lugar de formar, aburren, agobian y distancian a los estudiantes del verdadero sentido y espíritu de los números.

De tal suerte, se parte de una escuela estacionada y tradicional, en la que, a partir de lo concluido en las pruebas externas, se observan bajos niveles de apropiación del pensamiento lógico matemático, falta de motivación y sentido práctico para con el aprendizaje; ante esta situación se requiere de una especial movilización que incluya a padres, docentes y estudiantes en función de cerrar la brecha entre la escuela y la realidad, la vida académica y la actuación social.

Máxime cuando se tiene en cuenta que se pretende intervenir en un nivel formativo de transición entre la básica primaria y la básica secundaria, es decir el paso de la dinámica del afecto y la comprensión de la primaria a una más teórica y academicista propia de la educación secundaria; situación que exige de un conocimiento argumentado y contextualizado que permita al joven comprender y dialogar con la sociedad.

Mencionada aplicabilidad, se encuentra en la línea de las motivaciones comunitarias que convocan esta investigación, en la medida que pretende intervenir no solo la realidad educativa de los niños, sino trastocar su relación con la familia y el entorno social, en este caso veredal; dado que aboga por una comprensión racional y lógica de dinámicas tan propias del mundo del uso y consumo como los son: el uso del dinero, la comprensión de los cobros o pagos de bienes y servicios, la medición de tierras o la comprensión geométrica del territorio.

Desde aquí se pretenden ampliar los límites de la escuela llevándola al contexto social y familiar, vinculando así a padres y a vecinos que, apoyen los procesos de comprensión desarrollados por los niños y les permitan recibir una adecuada y coherente realimentación, dando cuerpo a las reflexiones abstractas de la clase, con recursos y materiales propios de su cotidianidad.

De tal suerte, que la educación de los niños de la vereda no sea responsabilidad exclusiva de la educadora, sino que sea una responsabilidad colectiva, un trabajo colegiado en el que se deje de hablar de instrucción o capacitación, pasando a ser una formación y educación, en la vida y para



la vida, pues “actuar sobre la realidad es cambiarla, aunque sea un poquito, es la única manera de probar que la realidad es transformable” (Galeano, 2007)

Finalmente, la elaboración de esta investigación da cuenta de convicciones de tipo personal, asociadas con aportar, desde el ámbito formativo y el compromiso social, a la transformación de las dinámicas de vida y académicas de niños y niñas del municipio de Ituango, máxime cuando en su breve historia, han sido testigos de la violencia, la desigualdad, el abandono estatal y la falta de oportunidades, condiciones que pueden llegar a signar su vida futura y que exigen de una escuela y de una maestra comprometida con el cambio y la humanización, con la igualdad y la esperanza.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1. Objetivo General

Desarrollar una propuesta intervención, basada en la modelación, como estrategia didáctica para la construcción de conceptos matemáticos, con estudiantes del grado quinto del C.E.R. San Francisco del municipio de Ituango.

### 5.2. Objetivos Específicos

Identificar las concepciones asociadas a la matemática y su enseñanza, presentes en la comunidad educativa del CER San Francisco del municipio de Ituango.

Diseñar una propuesta de intervención didáctica, basada en la modelación, para fomentar la construcción de conceptos matemáticos, dirigida a estudiantes del grado quinto del CER San Francisco.

Evaluar el impacto, comunitario e institucional, generado por la aplicación de la propuesta de intervención desarrollada en el marco del presente proyecto.

## 6. MARCO TEÓRICO

### 6.1. Didáctica de las matemáticas

El concepto de didáctica hace referencia a la ciencia o estudio que se encarga de manera especial de los procesos asociados con el proceso de enseñanza, agrupando actores, objetivos, estrategias, actividades y materiales que faciliten la transición del saber teórico, aportado por cada una de las disciplinas y campos de acción de la reflexión humana, y el saber educativo, asociado directamente con el proceso de transmisión de los acumulados de un determinado grupo humano.

En este orden de ideas, al hablar de didáctica de las matemáticas se alude a todas las reflexiones y acciones ingentes al desarrollo de conocimiento en el contexto del pensamiento lógico matemático, que permitan el desarrollo de un pensamiento abstracto, crítico e independiente que facilite el acceso y conocimiento de los productos culturales y sociales.

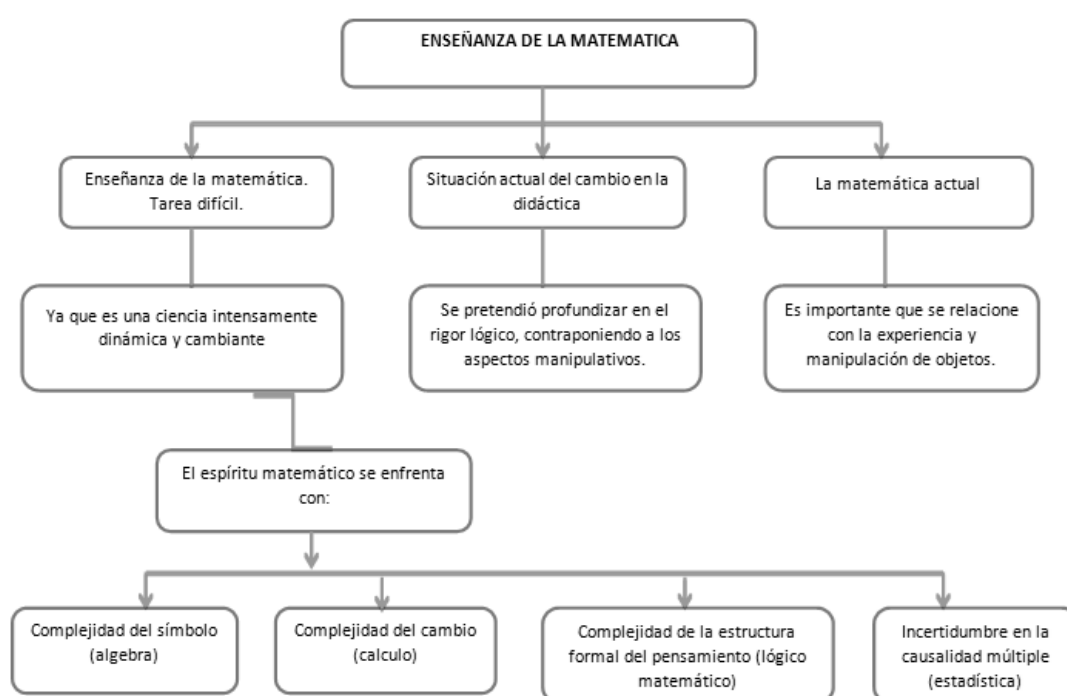
Dada su importancia, este proceso de reflexión trasciende el plano de lo académico y el escolar, trastocando los contextos sociales y culturales, al ser junto al código escrito una prioridad y necesidad básica para la interacción social; de ahí que, en todos los grupos humanos, “hay quienes les enseñan a otros a contar, la manera de escribir y manejar cierto vocabulario, ciertas acciones y símbolos, etc. Esa es la pedagogía de las matemáticas como practica social” (Vasco, 2006).

Ahora bien, en el contexto escolar estas reflexiones de tipo utilitario y pragmático, basadas en suplir necesidades primarias, toman forma y se modelan, inclinándose al desarrollo de un pensamiento más complejo, en el que la abstracción, el cálculo y la cavilación teórica busca propiciar una comprensión más amplia de la realidad.

Este proceso apela a un modelo de tipo inductivo que parte de los contenidos de las operaciones básicas, geometría y aritmética, desarrollados en los niveles de educación básica primar, pasando a niveles más amplios de reflexión generados desde áreas como el álgebra, calculo,

física y trigonometría, (restringidos a los niveles de educación básica secundaria y media) ampliando así las posibilidades sociales de la matemática, asociándola con una forma de entender y relacionarse con el mundo.

El hecho de convertir en problema escolar la enseñanza matemática le recubre de toda suerte de dificultades, retos y compromisos que, superan por mucho la perspectiva funcional y cultural; en el siguiente esquema se detallan las principales dificultades que atañen a escuela y docentes.



*Ilustración 1 Retos de la enseñanza matemática*

Como se observa, la primera dificultad atañe al carácter cambiante y dinámico de este campo de estudio, al comprender una amplia gama de matices y campos de interpretación de la realidad centrado en el análisis de símbolos, cambios, estructuras y causalidades, que superan la mera experiencia natural, siendo esta la principal limitante al momento de aducir, desarrollar, comprender y hacer uso de la misma.

En segunda instancia se hace referencia al excesivo énfasis que, desde los contextos escolares, se da al pensamiento lógico y racional, propio del método científico y que, dada su objetividad y teorización, genera una barrera de sentido entre abstracciones y realidades; mencionada barrera es coherente con un modelo de enseñanza centrado en un hacer irreflexivo con prioridades memorísticas que se escapa a la comprensión y la aplicación práctica de lo aprendido.

Finalmente, y apelando a las vías de la transformación, se hace alusión a una práctica más cercana a la experiencia y la manipulación de objetos, permitiendo corporizar las ideas a través de referentes empíricos propios de la cotidianidad de los educandos, una actividad que se “ocupe de problemas, es decir, buscar soluciones de todo tipo a cuestiones relacionadas con la matemática, llegando a las respuestas, pero a la vez planteando nuevas preguntas sobre este saber” (Chevallard, 1991)

#### *6.1.1. Factores aportantes a la didáctica de las matemáticas.*

Tradicionalmente, la enseñanza de las matemáticas y de las ciencias en general, compete una triada de componentes: Docente, alumno y contenido; estructura que anula todos los nexos y conexiones que se pueden desarrollar a partir de los procesos de enseñanza – aprendizaje; de tal suerte que, en procura de un conocimiento real y global del campo de acción y posibilidades de la educación de ahí que “para tener una visión completa de la calidad educativa es necesario tomar en cuenta el contexto socioeconómico de los estudiantes, sus familias y escuelas” (Díaz, 2012)

De ahí que es necesario vincular a la reflexión didáctica factores determinantes de tipo emocional, afectivo y pragmático que motivan, condicionan o restringen a niños y jóvenes a desarrollar procesos formativos; a estos pueden sumarse las condiciones de acceso promoción y comprensión, factores climáticos, ambientales que entran en juego al momento de interactuar en el aula de clase.

Un primer elemento en mención da cuenta de la presión social y familiar, dado que las expectativas generadas por la “familia, docentes y alumnos con relación a los logros en el aprendizaje ponen al descubierto el efecto de un conjunto de prejuicios, actitudes y conductas que pueden resultar beneficiosos o desventajosos en la tarea escolar y sus resultados” (Ruiz, 2015)

En un segundo nivel, es posible reseñar los elementos emocionales que componen el denominado “currículo oculto” es decir aquellas relaciones que, sin necesidad de ser oficiales, dan cuenta de la manera de relacionarse entre docente y estudiantes, las concepciones y percepciones sobre el conocimiento y la formación, que consolidan lo que Goleman denominaría “Alfabetización emocional” y que en definitiva inciden en la calidad y desarrollo de los aprendizajes.

Para comprender a profundidad la idea de “alfabetización emocional” conviene citar los cinco aspectos titulares de esta propuesta, resumidos en el siguiente esquema del que se derivan algunas de las reflexiones que han de ocupar a todo sistema educativo progresista.

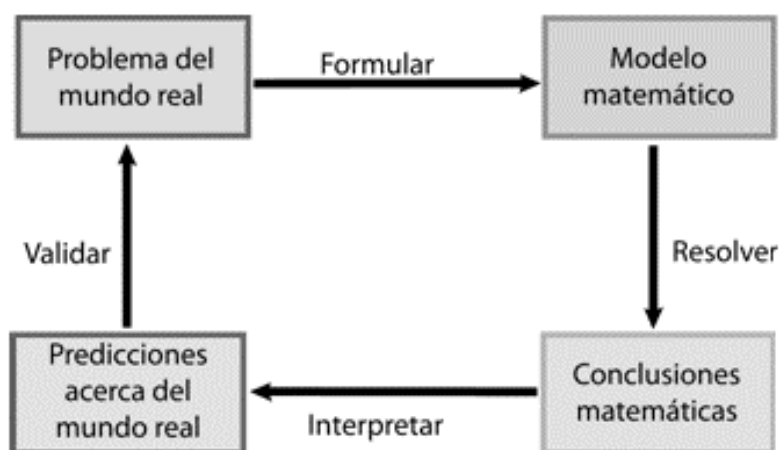


*Ilustración 2 Componentes alfabetización emocional*

## 6.2. La modelación matemática

Se entiende por Modelación matemática, el proceso didáctico que tiene como objetivo principal es obtener métodos, relaciones y símbolos que propicien de alguna manera solucionar un problema o situación de aprendizaje, estos procesos de aprendizaje no necesariamente deben ser 100% matemáticos, también se necesitan procesos de intuición y creatividad, asociados al desarrollo y resolución de problemas.

Desde la perspectiva metodológica es importante tener en cuenta que la modelación matemática parte de un tema sobre el que genera preguntas o inquietudes que gracias al acompañamiento del educador se conviertan en objeto de consulta o investigación; posteriormente estas preguntas deberán ser respondidas a través del uso de herramientas matemáticas que son susceptibles de convertirse o asociarse a modelos de estudio previamente establecidos.



*Ilustración 3 Proceso de modelación matemática*

La idea generadora del proceso de modelación es que el alumno pueda elegir un tema que sea de su conocimiento y con el que mantenga relación permanente, generando el vínculo afectivo y de sentido que facilite la praxis; por su parte el docente asume un rol de acompañante u orientador,

que a partir de las observaciones y abstracciones de la realidad hile la teoría y el saber curricular estableciendo el nexo teórico – práctico previo a la consolidación del saber pedagógico.

### *6.2.1. Modelos de resolución de problemas matemáticos*

El manejo, tratamiento y resolución de problemas es considerado uno de los cinco elementos centrales de la actividad matemática al proponer toda suerte de posibilidades y opciones que pueden ser valoradas al momento de gestionar de manera adecuada un problema; igualmente propician una toma de consciencia o sentido del que hacer matemático, en la medida que las situaciones o escenarios propuestos puedan ser ligados o relacionados con las experiencias cotidianas o vivencias de los estudiantes.

Ahora bien, “estos problemas pueden surgir del mundo cotidiano cercano o lejano, pero también de otras ciencias y de las mismas matemáticas, convirtiéndose en ricas redes de interconexión e interdisciplinariedad” (Vasco, 2006), generando una sinergia interdisciplinar que permite comprender el carácter integral del proceso formativo y puede propiciar conexiones de sentido en el marco de la búsqueda por comprender y aprender.

De esta visión de lo educativo se desprende la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (APB) que se basa en la definición de eventos simulados o reales que recurren a un espacio y ambiente bien estructurados y contribuyen a estimular la producción de aprendizajes significativos propiciando el desarrollo de competencias necesarias para la vida cotidiana de los educandos.

A razón de este modelo en enseñanza se propician en el aula de clase acciones como: la búsqueda creativa de respuestas, el análisis de los procesos requeridos para generar respuesta, la generación de hipótesis y recolección de datos, que, junto a la consciencia sobre las características



y condiciones de la realidad, aportan en la reformulación del conocimiento desde la perspectiva del saber, saber hacer, saber ser y saber aprender; en el siguiente esquema se pueden detallar diferentes modelos de resolución de problemas matemáticos.

*Tabla 1 Modelos de resolución de problemas*

	1ª fase	2ª fase	3ª fase	4ª fase
Polya (1945)	Comprensión del problema	Planificación	Ejecución del plan	Supervisión
Dunlap y McKnight (1980)	-Percepción de símbolos escritos -Decodificación de símbolos escritos -Formulación del significado general de las oraciones -Traducción del mensaje general en un mensaje matemático	-Determinación de lo que hay que buscar -Examen de los datos relevantes -Análisis de las relaciones entre los datos -Elección de las operaciones matemáticas -Estimación de las respuestas	-Formulación de los datos mediante la notación matemática -Ejecución de los cálculos matemáticos -Decodificación de los resultados para que tengan sentido técnico -Formulación de los resultados técnicos como respuestas a la cuestiones iniciales	-Verificación de las respuestas
Gagné (1983)	Traducción verbal de las situaciones descritas al lenguaje matemático		Fase central de cálculo	Validación de la solución
Montague (1988)	-Lectura del problema -Paráfrasis -Visualización -Enunciado del problema	-Hipótesis -Estimación	-Cálculo	-Verificación
Schoenfeld (1979)	-Análisis -Exploración	-Diseño	-Implementación	-Verificación
Uprichard, Phillips & Soriano (1984)	-Lectura -Análisis	-Estimación -Traducción	-Cálculo	-Verificación
Mayer (1991)	-Representación -Traducción -Integración	-Planificación	-Monitorización -Ejecución	-Verificación
Garofalo y Lester (1985)	- Orientación	-Organización	-Ejecución	-Verificación
Glass y Holyak (1986)	- Comprensión o representación del problema	-Planificación	-Ejecución del plan	-Evaluación de los resultados
Brandsford y Stein (1984)	-Identificación -Definición	-Exploración	-Actuación	-Observación -Aprendizaje

### 6.2.2. El Aprendizaje significativo y la modelación

Paul Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización y por ende su contexto.



*Ilustración 4 Modelo de acción Aprendizaje Significativo*

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuáles son los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas meta cognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero".

Por el contrario, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente" (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1983).

### 6.3. La enseñanza de las matemáticas desde lo normativo

La inclusión de la modelación y la resolución de problemas aplicados a la cotidianidad toma interés en Colombia con la publicación de los lineamientos curriculares en el año 1998, luego lo ratifica con las pruebas saber, seguido de los estándares de calidad y los derechos básicos de aprendizaje, este tema que aunque parezca algo viejo ya había sido objeto de estudio en diferentes países y una muestra clara de esto es el estudio realizado por Douglas A Qualing en el año 1982, este profesor propone que las matemáticas corrientes y las practicas deben actuar como una sola en torno al contexto en el cual se desarrolla la actividad de aprendizaje.

Desde la perspectiva de los estándares y lineamientos curriculares se ha de plantear que: “El aprendizaje de las matemáticas debe posibilitar al alumno la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a las de los demás” (MEN, 1998).

De ahí que la modelación se convierte en una de las opciones de que dispone el profesor para provocar en el estudiante motivación por aprender matemáticas, porque además de construir el modelo matemático de una situación problema, propicia reflexión sobre el comportamiento de las variables que intervienen y su vínculo con el fenómeno.

Con lo anterior, se reafirma la seguridad de la importancia de explorar las situaciones problema, como estrategia del desarrollo del pensamiento matemático, además que los estándares básicos de matemáticas propuestos por el ministerio de educación nacional de Colombia los consideran como una competencia de vital importancia; en este contexto vale la pena citar las prioridades de aprendizaje dispuestas a lo largo de los lineamientos curriculares del área de

matemáticas, para comprender el alcance que tiene los espacios de resolución de conflictos en la búsqueda de un aprendizaje significativo.

*Tabla 2 Prioridades de aprendizaje ELC Matemáticas*

<b>Resolución de problemas</b>	<p>Construir nuevo conocimiento matemático por medio de la resolución de problemas.</p> <p>Resolver problemas que surgen de las matemáticas y en otros contextos.</p> <p>Aplicar y adaptar una variedad de estrategias apropiadas para resolver problemas.</p> <p>Controlar y reflexionar sobre el proceso de resolver problemas matemáticos.</p>
<b>Razonamiento y demostración</b>	<p>Reconocer el razonamiento y la prueba como aspectos fundamentales de las matemáticas.</p> <p>Hacer e investigar conjeturas matemáticas.</p> <p>Desarrollar y evaluar argumentos y pruebas.</p> <p>Seleccionar y usar varios tipos de razonamientos y métodos de prueba.</p>
<b>Comunicación</b>	<p>Organizar y consolidar su pensamiento matemático mediante la comunicación.</p> <p>Comunicar su pensamiento matemático de manera coherente y clara a los compañeros, profesores y otras personas.</p> <p>Analizar y evaluar el pensamiento matemático y las estrategias de los demás.</p> <p>Usar el lenguaje de las matemáticas para expresar ideas matemáticas de forma precisa.</p>
<b>Conexiones</b>	<p>Reconocer y usar conexiones entre las ideas matemáticas.</p> <p>Comprender cómo se relacionan las ideas matemáticas y se organizan en un todo coherente.</p> <p>Reconocer y aplicar las ideas matemáticas en contextos no matemáticos.</p>
<b>Representación</b>	<p>Crear y usar representaciones para organizar, registrar, y comunicar ideas matemáticas.</p> <p>Seleccionar, aplicar y traducir representaciones matemáticas para resolver problemas.</p> <p>Usar representaciones para modelizar e interpretar fenómenos físicos, sociales y matemáticos.</p>

Este derrotero lógico y secuencia didáctica, ha de propender por una búsqueda de conferir sentido a la realidad, un adecuado relacionamiento con el entorno y la comprensión de los diferentes significados y signos que rodean al educando, de ahí que se asuma como prioridad del sistema educativo “ayudar a las personas a dar sentido al mundo que les rodea y a comprender los significados que otros construyen y cultivan. Mediante el aprendizaje de las matemáticas los alumnos no sólo desarrollan su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica, sino que, al mismo tiempo, adquieren un conjunto de instrumentos poderosísimos para explorar la realidad” (MEN, 2017)

## 7. DISEÑO METODOLOGICO

### 7.1. Enfoque de investigación.

La presente investigación se enmarca en el ámbito de los estudios de tipo cualitativo, en la medida que procura un acercamiento a la realidad desde la visión de los participantes y las comunidades, apelando a sus percepciones, expectativas y juicios de valor, gracias a ello abandona la objetividad científicista al inclinarse hacia la valoración integral de la realidad, su carácter mutable y dinámico.

Desde esta perspectiva se entiende que “el proceso de investigación cualitativa explora de manera sistemática los conocimientos y valores que comparten los individuos en un determinado contexto espacial y temporal” (Bonilla Castro, 1995) de ahí que se supera la visión utilitarista y académica de la investigación, generando un ejercicio con sentido y en procura de transformaciones reales y coherentes a las exigencias de la comunidad vinculada.

### 7.2. Paradigma de la investigación.

Dado que se apela a una lectura global de la realidad, se acoge como propio el paradigma histórico – hermenéutico, en la medida que se procura leer la realidad, aproximarse a su complejidad y proponer, desde la visión de los individuos y los contextos, posibles transformaciones que permitan mejorar las falencias identificadas.

Esta búsqueda del sentido, es coherente con la dinámica planteada desde el Aprendizaje basado en problemas y la modelación didáctica de la matemática, en la medida que parte de una realidad concreta y vívida, generando modelos teóricos y nominales que den cuenta de una visión más argumentada y teórica del problemas, igualmente esta visión posibilita que los estudiantes estén continuamente en contacto con la situación problema a través de actividades de tipo exploratorio con diseño de alternativas de solución.

### 7.3. Método de investigación

Dado que el desarrollo del proyecto implica el concurso de diferentes actores sociales y de la comunidad educativa en pleno, se optó por un método de investigación social interactivo y dinámico que sea vinculante y propicie la toma permanente de consciencia y decisiones por parte del investigador.

Desde acá se entiende la investigación como un proceso dinámico y cambiante, que debe estar inscrito a la comunidad y que no puede continuar sin una adecuada, producción, toma de consciencia, reflexión y acción; en este orden se procura:

“la producción de conocimientos y la acción, la modificación intencional de una realidad dada. La acción implica consecuencias que modifican una realidad específica, independientemente de si la acción tiene éxito, resultados previstos o no. Hay que aclarar que la investigación-acción es menos una cuestión de estadística y técnicas de recolección, que la búsqueda de una relación cercana con los seres humanos reales” (Sampieri, 1998)

### 7.4. Técnicas de recolección de la información

La consolidación de los objetivos de la presente investigación requirió del concurso de diferentes técnicas que aportaran a la comprensión, desde diferentes ópticas, del objeto a investigar; en este orden se apeló a una encuesta con preguntas cerradas, remitida a la etapa diagnóstica, una observación no participante, que acompañe el proceso de implementación y una entrevista no estructurada que aporte datos en la evaluación final.

#### 7.4.1. Encuesta a comunidad educativa

Para comprender las expectativas, creencias y concepciones respecto al uso y enseñanza de la matemática, se propone el desarrollo de una encuesta, de la que se generaran datos de orden

estadístico que logren trazar una línea de base para las reflexiones que tomaran forma en la propuesta de intervención didáctica.

Desde esta perspectiva la encuesta es entendida como un “instrumento que propicia la búsqueda sistemática de información en la que el investigador pregunta a los investigados sobre los datos que desea obtener, y posteriormente reúne estos datos individuales para obtener durante la evaluación datos agregados” (Mayntz & Holm, 1975), que aporta referentes concretos y verificables para la práctica futura.

#### *7.4.2. Observación no participante*

Para los fines del presente estudio se entiende la observación como “el proceso mediante el cual se perciben deliberadamente ciertos rasgos existentes en la realidad por medio de un esquema conceptual previo y con base en ciertos propósitos definidos generalmente por una conjetura que se quiere investigar” (Guevara, 1997), de tal manera que, como producto del proceso de acompañamiento al desarrollo de las clases de matemáticas desarrolladas por la docente, se generaran algunos puntos de intervención o posibilidades de mejora.

#### *7.4.3. Entrevista a docente*

Con el objetivo de realizar la validación y evaluación del ejercicio desarrollado y medir el impacto, cualitativo y comunitario de la intervención se propone realizar una entrevista de salida, en la que, la persona encargada de direccionar los procesos educativos de la comunidad, reconstruya la experiencia y realice una valoración del resultado de la misma, en términos de motivación al aprendizaje, complemento a la comprensión temática y mejoramiento de resultados académicos.

Para ello más que la aplicación de un cuestionario se propone una “conversación con un objeto, en la que el investigador puede emplear una guía de entrevista general o un protocolo, pero no un conjunto de preguntas específicas que él mismo ha formulado para cada entrevista, mejor

dicho, hay unas pocas preguntas generales, con una libertad considerable para seguir una gama amplia de temas de importancia o interés” (Schumacher, 2005)

### 7.5. Población y Muestra.

La presente investigación se desarrolla en la comunidad educativa del Centro Educativo Rural San Francisco, ubicado en la vereda el Amparo, zona rural del municipio de Ituango departamento de Antioquia; institución oficial mixta que ofrece los niveles de preescolar, básica primaria y básica secundaria.

#### 7.5.1. Muestra

Para la consolidación de los objetivos de la presente investigación se recurrió a un método de selección no probabilístico, optando por criterios de selección relacionado con la disposición, voluntad y consentimiento de participar en el estudio, en este orden se tomó como muestra un total de 10 estudiantes del grado quinto de ambos sexos, con edades en un intervalo de 10-14 años

*Tabla 3 Detallado muestra población escolar*

GRADO	NÚMERO DE PERSONAS	SEXO	
		MASCULINO	FEMENINO
5	10	6	4

En complemento se encuestaron un total de 10 padres de familia, uno por cada núcleo familiar, tres representantes del sector productivo y la docente titular del área de matemáticas del grado quinto.



### 7.6. Huella metodológica

El desarrollo del proyecto de investigación implicó el desarrollo de un total de seis fases, coherentes con los diferentes momentos del proceso de investigación; a continuación, se detalla la huella metodológica que trazo el derrotero de la investigadora.

*Tabla 4 Huella metodológica investigación*

<b>FASES DEL PROCESO</b>	<b>ACTIVIDADES DESARROLLADAS</b>
Contacto inicial	Solicitud por escrito y de forma verbal a los directivos del centro educativo para la ejecución del proceso de investigación, además dinámicas de conocimiento con los estudiantes y solicitud de permiso a los padres de familia de los estudiantes objeto del proceso de investigación.
Aplicación de instrumentos	Aplicación de encuesta a estudiantes. Aplicación de encuesta a padres de familia. Aplicación de encuesta a comerciantes.
Diseño de Propuesta Pedagógica	Elaboración y aplicación de las situaciones problema de tipo real y simulado con elementos contextualizados, en los cuales participaran padres de familia, estudiantes, comerciantes de la zona y el investigador del proyecto.
Implementación Propuesta	Para el desarrollo de la propuesta se tendrá en cuenta que el objetivo principal de la propuesta es observar la forma como utilizan los estudiantes las matemáticas corrientes o básicas dentro del contexto y para ello se les aplicara situaciones reales y simuladas en las cuales pondrán en práctica sus conocimientos y la forma como abordan esta situación. Actividades en el aula de clase: Tres actividades. Actividades extra escolares: Tres actividades.
Evaluación y conclusiones	Tabulación y análisis de las diferentes encuestas aplicadas. Análisis de los resultados de las situaciones problema desde la observación participante del investigador. Comparación de las diferencias entre situaciones simuladas y situaciones reales aplicadas a los estudiantes. Elaboración de conclusiones a partir de la observación y análisis escrito de los resultados presentados por los estudiantes.

## 8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 8.1. Resultados de la Etapa Exploratoria: Encuesta a comunidad educativa

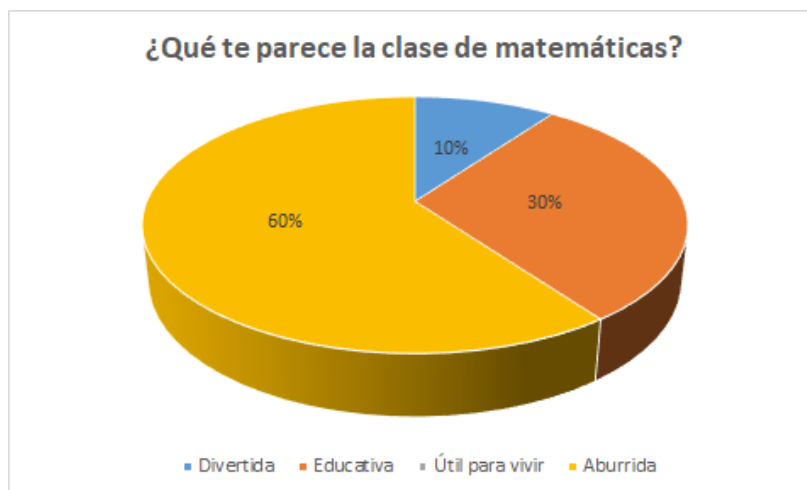
Para aproximarse a la percepciones, concepciones y expectativas presentes en la comunidad educativa del CER San Francisco, se formularon una serie de tres encuestas dirigidas a los estudiantes, padres de familia y miembros del sector productivo, destinadas a explorar los siguientes aspectos:

*Tabla 5 Detallado encuestas exploratorias*

<b>Población encuestada</b>	<b>N° de preguntas</b>	<b>Objetivo (Reconocer)</b>
Estudiantes grado quinto	5	Expectativas y percepciones sobre la matemática.
Padres de familia	3	Nivel de escolaridad, grado de compromiso y apoyo al escolar.
Representantes sector productivo	3	Usos sociales de la matemática y apoyo al proceso formativo.

#### *8.1.1. Análisis de los Resultados: encuestas a estudiantes*

Con el objetivo de conocer las valoraciones que realizan los estudiantes respecto a la clase de matemáticas se solicitó asociar su contenido a cuatro conceptos de referencia: divertida, educativa, útil para la vida y aburrida; los resultados arrojan información poco satisfactoria en la medida que un 60% referencia que es una clase aburrida, un 30% se decantó por lo educativo mientras que solo un 10% refirió que divertida; con preocupación se observa que ninguno de los encuestados mencionó que la clase tenía relación con la vida cotidiana.



Gráfica 2 Descriptor visual primera pregunta (Est.)

Analizando el resultado es necesario mencionar que el grueso de la población entiende la asignatura como un contenido descontextualizado, aburrido y monótono, que no propone ningún tipo de posibilidades lúdicas o recreativas, en este sentido más que una asignatura de interés se convierte en una imposición, una abstracción que no genera aprendizajes significativos ni proyecta relaciones prácticas en ninguno de los sentidos, el hecho de desligar el proceso de la vida cotidiana, establece la brecha entre lo que se ve en la escuela y lo que se construye y reconoce en la realidad, generando una desconexión de sentido que va en detrimento de la motivación escolar.

Apelando a este énfasis formativo y academicista, la segunda pregunta buscaba explorar aquellas actividades que revestían mayor complejidad para los estudiantes, reseñando las operaciones básicas, que en el nivel de quinto se espera estén afianzadas y dominadas, y el proceso de planteamiento, resolución y manejo de problemas lógico – matemáticos, al ser una prioridad del sistema educativo y uno de los cinco pilares de la formación en el área de matemáticas; como resultados se puede indicar que un 70% de los encuestados manifiesta dificultad con la resolución de problemas, un 20% con los procesos asociados a la división, mientras que un 10% relaciona problemas con el conocimiento de las tablas de multiplicar, la suma y la resta no genera problema.



Gráfica 3 Descriptor visual segunda pregunta (Est.)

Respecto a lo encontrado, es necesario destacar que el dominio de las operaciones básicas (suma y resta) da cuenta de un conocimiento esquemático de la operación, instrumentalizado por la repetición y la cotidianidad escolar, en relación a las operaciones complejas como (multiplicación y división) es meritorio indicar que las dificultades son transversales y se encuentran aparejadas a problemas con la teorización de las tablas de multiplicar; en su lugar, preocupa en demasía el alto nivel de dificultad que reviste la resolución de problemas, en la medida que supera la instrumentalización y requiere de un ejercicio previo de búsqueda de soluciones u opciones para dar cuenta de la situación hipotética, lo que delata la falta de relación práctica.

De otro lado, y con el objetivo de establecer los usos prácticos que los estudiantes dan a la matemática, se relaciona un contexto familiar para la cotidianidad de los infantes: la compras en la tienda, preguntando si son conscientes de las cuentas u operaciones matemáticas asociadas a la operación comercial de compra y venta; en este aspecto se puede reseñar que un 80% de los encuestados no realizan cuentas ni reflexionan al respecto, un 10% lo hace en ocasiones, y a un 10% no le interesa esta situación ; ningún estudiante relaciona consistencia en el tema.



*Gráfica 4 Descriptor visual tercera pregunta (Est.)*

La situación hipotética de la tienda, es un contexto formativo muy común en los libros de texto y guías de trabajo en matemática, por lo general se establecen situaciones hipotéticas asociadas con productos de la canasta familiar o presentes en la cotidianidad de las familias; empero al momento de realizar el ejercicio práctico, es decir realizar la visita a la tienda, las intenciones formativas parecen desplazarse por aquellas de tipo práctico, dejando a un lado la reflexión sobre lo que se está haciendo y consumiendo de manera irreflexiva, de ahí que el 80% de situaciones en que no se reflexiona sobre el proceso de compra permite constatar la brecha entre escuela y realidad, matemáticas en el aula y matemáticas en la vida.

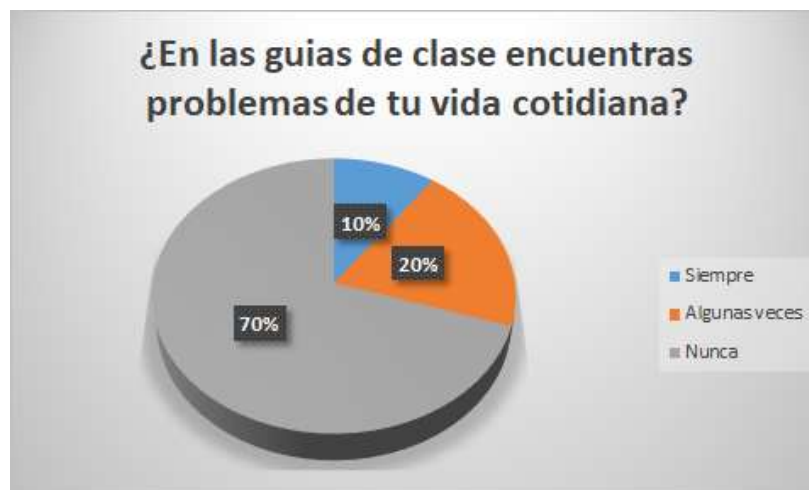
En la misma línea de aplicabilidad del pensamiento lógico matemático, en cuarto lugar, se interrogó sobre el posible apoyo que el estudiante podía prestar a sus familiares en la elaboración de cuentas u operaciones domésticas, entendiendo el grado de compenetración entre el infante y la vida familiar; sin embargo, pese a la importancia de este apoyo un 70% indicó que nunca han ayudado a sus padres con ejercicios matemáticos, mientras que un 30% apela a que no ha sido requerida ayuda, las opciones: siempre y algunas veces quedaron descartadas de plano,



*Gráfica 5 Descriptor visual cuarta pregunta (Est.)*

La pregunta buscaba develar el grado de compromiso del estudiantado con la dinámica familiar, máxime cuando se considera el alto nivel de analfabetismo presente en la comunidad veredal, y el grado de responsabilidades que en el campo se confieren a niños y niñas, formándolos para la vida, sin embargo sorprende que los niños no aporten a la dinámica doméstica, desde sus conocimientos en educación; ahora bien, también se destaca que los padres no requieren de la ayuda de los niños, lo que delata una falta de confianza en el conocimiento del escolar por parte de su padre y el desinterés del mismo.

Finalmente, y relacionando una de las categorías centrales de la investigación, se preguntó a los encuestados sobre los materiales educativos (guías escolares del modelo escuela nueva) a través de las que se soportan las actividades formativas; de tal suerte se buscaba establecer si ellos encontraban relación entre lo que planteaban las guías de formación y las situaciones comunes o cotidianas identificadas en su entorno, de este análisis destaca un 70% que no encuentra relación alguna entre el texto y la realidad, un 20% a identificado en algunas de las páginas esta sinergia, mientras que un 10% refiere que siempre encuentra relación, directa o indirecta.



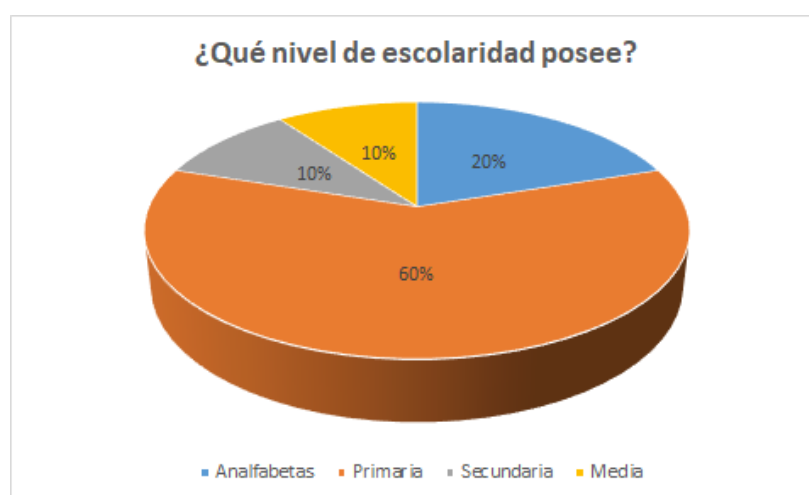
Gráfica 6 Descriptor visual quinta pregunta (Est.)

Es necesario aclarar, como se mencionó en un análisis previo, que la mayoría de libros de texto y guías escolares refieren en su contenido actividades de tipo práctico que recrean o simulan situaciones o contextos de actuación propios de la realidad de los niños y jóvenes; esta realidad no es ajena a los materiales del modelo de Escuela Nueva, usado en las instituciones rurales colombianas, de ahí que las actividades proyectadas allí relacionan escenarios de campo y productividad como las listas de mercado, las proporciones de alimento a animales o de porciones agrícolas, en un ejercicio de pertinencia y coherencia.

Sin embargo, pese a ese esfuerzo se observó que muchos de los niños no logran identificar esa relación, asumiendo la cartilla como parte de la clase y la escuela, y la vida como un elemento externo, un tiempo de descanso e interacción familiar; el hecho de que un 70% de los infantes refiera que no encuentran la relación entre el texto y la realidad, puede ser leído desde perspectivas como: la falta de motivación e interés escolar, el incipiente proceso de relación de sentido generado por el educador y la falta de coherencia entre el trabajo del docente y el trabajo del padre de familia.

### 8.1.2. Análisis encuesta: padres de familia

Con el propósito de hacer la triangulación de algunas de las preguntas generadas a los estudiantes se procedió a referir un total de 3 preguntas a padres de familia de cada uno de los niños encuestados. En primer lugar, se preguntó sobre el nivel de escolaridad de padres y cuidadores, acotando que un 60% tienen formación primaria un 30% son analfabetos y un 10% tienen estudios en formación secundaria y media vocacional, resultados de los que emerge la falta de recursos académicos que tiene la mayoría de familias para apoyar los procesos educativos de los niños.

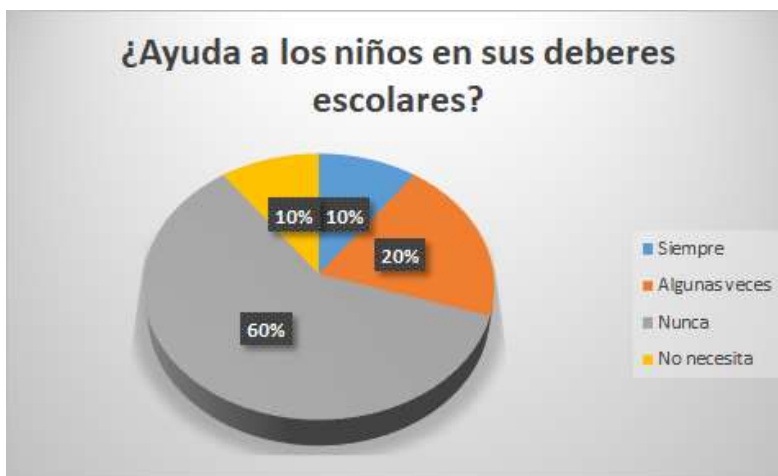


Gráfica 7 Descriptor visual primera pregunta (Padres)

En segunda instancia, y con el propósito de verificar el grado de participación de los padres en el proceso escolar desarrollado por los niños, se preguntó acerca del grado de apoyo o interés que estos demuestran frente a los compromisos o deberes escolares que tienen los infantes; al respecto se encontró que un 60% nunca han prestado atención a estos deberes, dejando a los niños entera libertad para actuar al respecto, un 20% mencionaba apoyos parciales y secuenciales, mientras que un 10% de ellos presta apoyo al trabajo de los niños (en su mayoría madres de familia) y un 10% indican que no ha sido requerida su ayuda, esto puede corresponder a la falta de



conocimientos o nivel de escolaridad, que le condiciona al momento de ser tenido en cuenta por el niño como referente o apoyo escolar.



Gráfica 8 Descriptor visual segunda pregunta (Padres)

Finalmente, para triangular la cuarta pregunta de la encuesta a estudiantes, se relaciona el apoyo de los niños al momento de realizar las cuentas u operaciones matemáticas de la economía doméstica, ratificando que no existen apoyo por parte de los niños con las cuestiones económicas o financieras, en parte por desinterés y en otra por desconfianza.



Gráfica 9 Descriptor visual tercera pregunta (Padres)

### 8.1.3. Análisis de encuestas: sector productivo

Con el propósito de lograr una visión caleidoscópica del tema en cuestión se procuró un ejercicio de rastreo con los comerciantes de la vereda (encontrando 3 tenderos) que atienden a familiares y estudiantes; en primer lugar, se preguntó sobre la manera en que los niños realizan las compras y el cuidado que prestan ante las operaciones y manejo del dinero; destacando que un 70% nota que los niños no prestan atención a las cuentas generadas, un 30% indican que en ocasiones se concentran en “las devueltas” en ningún caso se consolida en una actividad o preocupación permanente.



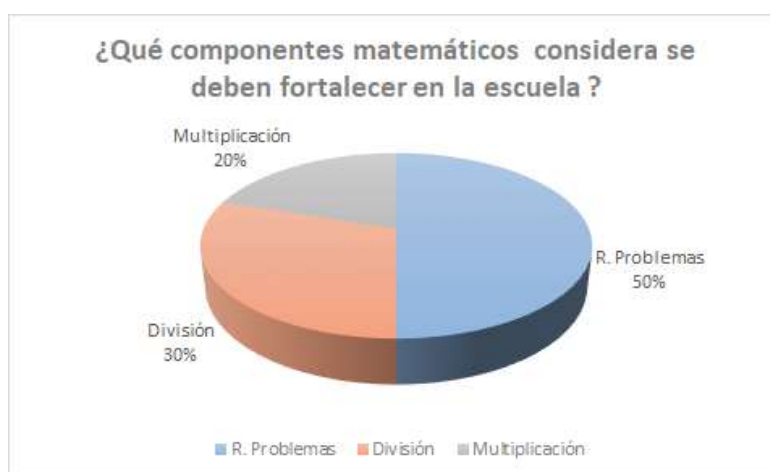
Gráfica 10 Descriptor visual primera pregunta (Comercio)

En un segundo momento, se preguntó acerca de la forma en que padres y familiares involucran los niños en las actividades u operaciones comerciales que se establecen dentro de la dinámica financiera del hogar; al respecto se observa que en un 60% los padres no tienen en cuenta a los niños al momento de manejar dinero y realizar cálculos económicos, un 30% de las ocasiones se presentan algunas explicaciones o claridades respecto al proceso desarrollado, mientras que un 10% busca involucrar en algún momento a los niños en sus actividades cotidianas, incluso llegando a delegarles la responsabilidad de hacer las cuentas o manejar algún tipo de recurso.



*Gráfica 11 Descriptor visual segunda pregunta (Comercio)*

Finalmente, y con el objetivo de conocer qué campo de la formación matemática se requiere con mayor premura al interior de la economía veredal, se logró observar que la resolución de problemas presenta un 50% de importancia, seguido de la división con 30% y la multiplicación con 20%, respuestas que entran en consonancia con los resultados de la segunda pregunta de los estudiantes, promoviendo la necesidad de fortalecer las habilidades para la resolución creativa de problemas y conflictos presentes en la cotidianidad de los niños y niñas.



*Gráfica 12 Descriptor visual tercera pregunta (Comercio)*

## 8.2. Producto etapa de intervención: Propuesta didáctica

Con el objetivo de intervenir las realidades institucionales, investigativas, formativas y vivenciales expuestas en los momentos anteriores, se ha dispuesto de una propuesta de intervención didáctica, basada en el concepto de modelación matemática, para promover la sinergia entre el mundo de la vida y las realidades de aula, para ello se recurre a la metodología de talleres y grupos focales, que, en torno a retos y problemas matemáticos, deben procurar la más efectiva y coherente solución.

### *8.2.2. Justificación de la Propuesta:*

Desde una perspectiva de formación la siguiente propuesta surge a partir de la necesidad de generar un aprendizaje vivencial, cerrando la brecha entre la teoría y la práctica al promover una visión dinámica de lo que es el aprendizaje, al tomar elementos de la vida veredal y convertirlos en verdaderos referentes de aprendizaje.

De tal suerte que no solo se dinamizan los procesos educativos que desarrollan los niños y niñas del grado quinto, sino que se definen las bases de una educación comunitaria, en la que lugares, personajes y prácticas se erigen como referentes del aprendizaje y propician la búsqueda y exploración de nuevas prioridades de aprendizaje.

### *8.2.3. Objetivos de la Propuesta*

Con la propuesta didáctica: Sumo y resto, vivo y cuento, busca dinamizar, desde una perspectiva didáctica, las prácticas escolares de los estudiantes del grado quinto del Centro Educativo Rural San Francisco, promoviendo a partir del uso de la modelación matemática, las bases para la construcción y afianzamiento de conceptos matemáticos.

## 8.2.4. Descripción de actividades

Tabla 6 Descriptor didáctico Actividad N° 1

<i>Primera Actividad: Haciendo mercado con mi familia</i>	
<b>OBJETIVO:</b>	Desarrollar consciencia en Proporcionalidad y su aplicación a la solución de situaciones problema.
<b>PARTICIPANTES:</b>	Estudiantes grado quinto CER San Francisco.
<b>ENCARGADO:</b>	Docente Investigadora: Heli Yojana Ciro
<b>TIEMPO:</b>	2 horas.
<b>MATERIALES</b>	<p>MOMENTO 1: Tablero y cuaderno de los estudiantes.</p> <p>MOMENTO 2: Modelo de formato para realizar el listado.</p> <p>MOMENTO 3: Cuaderno del estudiante y lapiceros.</p> <p>MOMENTO 4: Encuesta de los padres de familia para verificación.</p>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<p>Momento 1: Se le plantea al estudiante que deben hacer en compañía de los padres de familia la lista del mercado. Con este momento se pretende enfrentar al estudiante a situaciones de aprendizaje contextualizadas.</p> <p>Momento 2: Se le plantea al estudiante un posible formato en el cual se tienen en cuenta precio, cantidad unitaria y total. Con este momento se les enseña a los estudiantes el manejo de ítems básicos de compra contextualizados.</p> <p>Momento 3: Revisión al estudiante del taller y corrección de los errores cometidos. Este momento tiene como fin la verificación de competencias adquiridas y acompañamiento al proceso de aprendizaje.</p> <p>Momento 4: Encuesta para verificar la participación de los padres de familia en el proceso de aprendizaje. Este momento pretende adquirir información básica para el proceso de investigación en especial la verificación de puntos de la encuesta para padres de familia.</p>

Tabla 7 Descriptor didáctico Actividad N°2

<i>Segunda Actividad: Comprando en el almacén</i>													
OBJETIVO:	Desarrollar consciencia en Resolución de problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.												
PARTICIPANTES:	Estudiantes grado quinto CER San Francisco.												
ENCARGADO:	Docente Investigadora: Heli Yojana Ciro												
TIEMPO:	2 horas.												
MATERIALES	MOMENTO 1, 2 y 3: Televisor para proyección, cuaderno de los estudiantes y tabla con las preguntas.												
DESCRIPCIÓN:	<p>- Momento 1: Se le plantea al estudiante una situación problema no contextualizada, esta situación problema contiene elementos que no están a su alcance ya sea en vocabulario o forma de adquisición. Con este momento se pretende enfrentar al estudiante a situaciones de aprendizaje no contextualizadas.</p> <p>- Momento 2: Se le entrega al estudiante una tabla con ítems de compra. Con este momento se les enseña a los estudiantes el manejo de ítems de compra no contextualizados.</p> <p>- Momento 3: En este momento el estudiante debe desarrollar de manera individual la solución a las preguntas planteadas en el problema. Este momento tiene como fin la verificación de competencias adquiridas y conocimientos previos este proceso se realiza con acompañamiento del estudiante investigador, anexo tabla y preguntas en los materiales usados para cada momento.</p> <p>- Momento 4: Dialogo con los estudiantes y posterior encuesta. Este momento pretende adquirir información básica para el proceso de investigación en especial la verificación de puntos de la encuesta para estudiantes.</p>												
ANEXOS	<p>El almacén “el gangazo” entrega a sus clientes un volante con los precios de algunos de productos:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Producto</th> <th style="width: 40%;">Precio por unidad o paquete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tenis NIKE originales</td> <td>328000</td> </tr> <tr> <td>Computador mac</td> <td>3000000</td> </tr> <tr> <td>Tv de 82 pulgadas marca LG</td> <td>4500000</td> </tr> <tr> <td>Play Station 4</td> <td>1300000</td> </tr> <tr> <td>Teléfono iphone X</td> <td>4200000</td> </tr> </tbody> </table> <p>SI Juan desea comprar 2 pares de tenis, 2 computadores, 1 tv, 1 play Station, y 2 teléfonos ¿cuánto debe pagar por todos los productos? si por cada producto comprado le descuentan 80000 pesos ¿Cuánto debe pagar aplicándole el descuento?</p> <p>MOMENTO 4: Encuesta de los estudiantes para verificación.</p>	Producto	Precio por unidad o paquete	Tenis NIKE originales	328000	Computador mac	3000000	Tv de 82 pulgadas marca LG	4500000	Play Station 4	1300000	Teléfono iphone X	4200000
Producto	Precio por unidad o paquete												
Tenis NIKE originales	328000												
Computador mac	3000000												
Tv de 82 pulgadas marca LG	4500000												
Play Station 4	1300000												
Teléfono iphone X	4200000												

*Tabla 8 Descriptor didáctico Actividad N°3*

<i>Tercera Actividad: comprando en la tienda de José Luis Ciro</i>	
<b>OBJETIVO:</b>	Desarrollar consciencia en Proporcionalidad y su aplicación a la solución de situaciones problema.
<b>PARTICIPANTES:</b>	Estudiantes grado quinto CER San Francisco.
<b>ENCARGADO:</b>	Docente Investigadora: Heli Yojana Ciro
<b>TIEMPO:</b>	2 horas.
<b>MATERIALES</b>	<p><b>MOMENTO 1:</b> Dinero repartido en billetes y monedas, para este caso un billete de 10000 pesos, dos de 2000 pesos, 2 monedas de 1000 pesos, dos monedas de 500 y el resto en monedas de 100 y 200 pesos.</p> <p><b>MOMENTO 2:</b> Listado de productos que se van a comprar.</p> <p><b>MOMENTO 3:</b> Productos de la tienda</p> <p><b>MOMENTO 4:</b> Encuesta.</p>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<p>Momento 1: Se le plantea al estudiante que deben ir a comprar a la tienda de don José Luis para ello se les dará un valor de 20000 pesos estos asumidos por la investigadora del proyecto, se les aclara que las cuentas las deben realizar sin cuadernos, sin calculadora y deben tener la capacidad de realizar las cuentas sin ayuda del docente acompañante y sin la ayuda del dueño de la tienda, este proceso se hace con previa autorización del Señor José Luis el cual es el propietario del negocio. Con este momento se pretende enfrentar al estudiante a situaciones de aprendizaje contextualizadas y reales.</p> <p>Momento 2: Se le entrega al estudiante una tabla con ítems de compra (listado de productos). Con este momento se les enseña a los estudiantes el manejo de ítems de compra contextualizados al igual que sus respectivos precios.</p> <p>Momento 3: El docente acompañante, el investigador y los estudiantes se desplazan a la tienda para iniciar el proceso de compra, se escoge un estudiante líder y los demás deben ayudarlo. Este momento tiene como fin la verificación de competencias adquiridas y conocimientos sobre su contexto.</p> <p>Momento 4: Dialogo con los estudiantes y posterior encuesta. Este momento pretende adquirir información básica para el proceso de investigación en especial la verificación de puntos de la encuesta para estudiantes.</p>

## 8.3. Resultados etapa de seguimiento: observación no participante

En el marco de los procesos de aproximación a la comprensión de la realidad educativa de esta comunidad, se procedió a revisar las prácticas educativas desarrolladas por docente y estudiantes en el marco de la formación en el área de matemáticas, para ello se dispuso de una ficha de observación en la que se registró en los momentos antes y durante, los cambios en los ambientes de aula.

Tabla 9 Fichas de observación y contraste

Aspecto de la realidad áulica	Respuesta primer acercamiento				Respuesta D. de la propuesta				Hallazgos
	P	A	I	N	P	A	I	N	
Se generan comentarios e integración grupal entorno al desarrollo de actividades.			X		X				Mejora de la atención grupal y el interés con el desarrollo de los contenidos.
La docente explica y da sentido a las actividades propuestas en clase.		X			X				Se mejora la relación de sentido educativo y objetivos de aula.
Se promueve el trabajo en equipo y la búsqueda colectiva de las respuestas.				X		X			Se logra la integración grupal y promueve el dialogo.
Los ejercicios propuestos generan la creatividad y el descubrimiento.				X	X				Se promueve el descubrimiento y exploración personal.
El trabajo propuesto, contempla actividades para desarrollar con padres y familiares.			X			X			Se logran vincular a padres y familiares al desarrollo del proyecto.
Los ejercicios y problemas planteados vinculan el contexto cotidiano				X	X				Se consolida un ejercicio de contextualización.
Se observa interés por el aprendizaje y el desarrollo de nuevos conocimientos			X			X			Se generan diálogos de sentido y aprendizaje.



### *8.3.1. Análisis de la experiencia de sentido*

Al contrastar la realidad de aula previa y la construcción de sentido generada al momento de la intervención se observan modificaciones en cuatro niveles: motivación hacía los aprendizajes, ambiente de aula, vinculación de contextos familiar y social, y toma de consciencia sobre la modelación matemática; gracias a ellas se logró precisar el grado de apropiación y desarrollo áulico promovido por la implementación.

En relación al primer componente: motivación hacia los aprendizajes, el hecho de permitir el dialogo entre los estudiantes y fomentar la interacción grupal permitió superar la visión individualista y competitiva de orden académico – tradicional, propia del paradigma transmisionista que dominaba las prácticas de aula, igualmente permitió un ejercicio de manipulación y acompañamiento del que se desprendieron datos de orden cualitativo, asociados con el goce y la satisfacción de descubrir, crear y recrear la realidad.

Mientras más aparezca un jugador cumpliendo en cada partido la misma función menos oportunidad de ganar ofrecerá a su equipo ya que esto le restará puntaje final.

Por otro lado, desde el componente de ambientes de aula y aprendizaje, se logró romper, en parte la linealidad de los procesos, tomando mayor interés el trabajo en equipo, la búsqueda colectiva de respuestas y la priorización del aprendizaje por encima de la nota, igualmente se logró involucrar a la docente en la búsqueda del sentido, escolar y matemático, generando un acercamiento personal y asertivo a las dinámicas de aula.

En relación a la vinculación de los padres y la comunidad, se promovieron ejercicios que recurrían a nombres de lugares, objetos y situaciones propias de la vida de los niños, generando un reconocimiento real de lo que estaba fuera del aula y la construcción de nuevos aprendizajes entorno a ellas, igualmente se promovieron los diálogos con sentido entre padres y estudiantes, instando a los niños a preguntar a sus padres sobre sus deberes y formas de manejar los números.

En relación a la toma de conciencia y modelación matemática, se logró observar que gracias al compromiso de la docente y el interés de los estudiantes se comenzó a reflexionar en torno a cómo expresar en términos matemáticos los diferentes descubrimientos y hallazgos a los que conducían las actividades a niños y jóvenes.

En general, se logró conformar un procesos didáctico y formativo que, de manera integral, abordo conceptos y prácticas contempladas en los estándares y lineamientos curriculares, combinando aspectos y necesidades propias del contexto formativo y veredal, dando sentido a una visión de lo académico más vívida y participativa, una educacion más dinámica y formativa que deje atrás la visión transmisionista abrazando los caminos del constructivismo y el aprendizaje significativo.

#### 8.4. Resultados etapa de evaluación: entrevista a docente

Para dar finalización al derrotero lógico del ejercicio, se realizó una entrevista dirigida a la educadora responsable del área de matemáticas, a través de la que se esbozaron tres categorías de acción: Motivación al aprendizaje, complemento a la comprensión temática y mejoramiento de resultados académicos, a partir de allí se logró consolidar una evaluación del proceso desarrollado en el aula de clase y logró medir el impacto de la experiencia formativa.

##### *8.4.1. Motivación al aprendizaje*

“Para mí, lo más motivante fue ver a los niños jugado con las matemáticas, preguntando y compartiendo con sus compañeritos, hace mucho no me sentía tan feliz” (E.D. L 12 – 13), *en esta frase la maestra resume el impacto generado por la actividad en la vida del aula de clase, resaltando como la felicidad y el trabajo en equipo se apoderaron de la dinámica formativa; gracias a ello se observa el desplazamiento del foco de atención de la calificación a un lugar más holístico de la educación, es decir la búsqueda del deleite y el goce de aprender.*

*Respecto a la forma en que se desarrollaron las actividades la docente manifiesta “Gracias a estas actividades lograron comprender algunos de los ejercicios de la guía, dándole sentido a lo que veníamos haciendo y que en ocasiones se les pasa porque son demasiado volados” (E.D. L 20 – 23), este conferir sentido al trabajo de aula, no solo le permitió a los estudiantes reconocer el verdadero valor de los textos, sino que los condujo a una lectura más amplia de lo que es la educación, dado que comprendieron que la escuela es un punto de partida para la vida.*

*En relación a la continuidad de los procesos investigativos, la docente concluye “La verdad es muy bonito lo que se propuso acá, espero poder continuar con esa alegría y dinamismo, pero le confieso que no es fácil, porque hay muchos formatos y poco tiempo” (E.D. L 27 – 29), a partir de*

allí emerge uno de los grandes limitantes que tienen los docentes al momento de procurar innovar o mejorar: la falta de apoyo institucional, que sumado a la excesiva carga laboral les restringe a ser administradores de un currículo, trabajadores de la educación que dejan la esencia formativa pasando a una lectura más administrativa de su labor como educadores.

#### 8.4.2. *Complemento a la comprensión temática*

Al momento de evaluar la respuesta curricular del proceso desarrollado, la maestra refiere que la metodología de problemas y resolución de los mismos, aporta en la medida que no le da todo al estudiante, permitiéndole acudir a su inventiva, creatividad y capacidad de improvisación para dar solución a las situaciones hipotéticas presentadas *“Pues los muchachos, cuando se les ponen problemas, se les obliga a pensar, hablando entre ellos, preguntando qué será mejor usar, y cuando lo descubren se ponen muy felices”* (E.D. L 40 – 43).

Ahora bien, al momento de establecer el paralelo entre los estándares y lineamientos curriculares con lo realizado en las actividades, la docente manifiesta ambigüedad e incluso inseguridad *“Pues el problema no es que usen las matemáticas, es que no abordamos temas que nos ponen como requisitos en el plan de área, y por eso este tipo de actividades se confunden con juegos y dinámicas”* (E.D. L 54 -57), esta duda y temor, experimentado por la docente, de nuevo pone el foco de atención en prácticas academicistas propias del sistema educativo tradicional, es decir una lectura de lo que es la educación, centrada en un currículo cerrado y secuencial que en nada se parece a la vida y la dinámica propia de la realidad.

Finalmente, conviene mencionar que la docente valora de manera positiva la actividad desarrollada al plantear que *“Si aprendieron, y si se divirtieron, y aunque no es fácil evaluar con números lo que hicieron los niños, solo basta con verlos felices para entender que todo salió bien”*

(E.D. L. 58 – 59), gracias a ello se dejaron a un lado las maneras tradicionales de evaluar y cuantificar la experiencia, promoviendo una visión más humana y cualitativa de la educación, aprendiendo en contexto y construyendo en un ambiente asertivo los objetivos y metas de aprendizaje.

#### 8.4.3. *Mejoramiento resultados académicos*

Para la consolidación de esta categoría de análisis, se realizó una visita posterior al grupo, en la que se pidió a la docente analizar el efecto, en términos de competencias y habilidades, que había dejado la investigación; en este sentido fue satisfactorio comprobar que *“Los niños parecen más despiertos, más motivados, preguntan y opinan, a veces son demasiado intensos, pero, yo trato de seguirles la corriente”* (E.D. L 60 – 63).

De nuevo, la felicidad, el dinamismo y la lúdica permite confirmar que los niños han superado la visión instrumental de la matemática, pasando de temerle a jugar con ella, comprendiendo que su vida y las cosas que le esperan como adulto, hacen parte y se entienden como prioridad de la escuela, generando la praxis educativa que la institución promulga en su Proyecto Educativo Institucional.

Finalmente, y en relación a la participación de los padres en este proceso, la docente resalta *“Los papás me están ayudando mucho, los lunes cada niño me cuenta cómo usaron las matemáticas en la casa y qué cosas aprendieron de sus familiares”* (E.D. L 67-70), esta vinculación de los padres de familia a las realidades escolares, no solo dinamiza las prácticas de aula y dimensiones escolares, sino propicia la coherencia y cohesión familiar, permitiendo a los padres estar más pendiente de las cosas que aprenden sus niños, y a los estudiantes beber de la sabiduría popular y empírica de sus padres y abuelos.

## 9. CONCLUSIONES

Un alto porcentaje de los estudiantes objeto del proceso de investigación manifiestan dificultad al momento de solucionar problemas de tipo matemático, lo cual deja en evidencia un problema de comprensión lectora, esta conclusión se reafirma en el momento que se les plantearon a los estudiantes problemas basados en actividades cotidianas.

Aunque la estructura curricular de los módulos de aprendizaje de escuela nueva contiene la mayoría del diseño curricular sugerido por el ministerio de educación nacional de Colombia, se evidencia la necesidad de que el docente realice adaptaciones de las guías teniendo en cuenta el contexto y el uso de la matemática corriente aplicando desde la modelación matemática.

Al enfrentar a los estudiantes a casos reales de aprendizaje, estos demuestran un alto grado de satisfacción para realizar las actividades, promoviendo el trabajo en equipo, el aprendizaje dinámico y la construcción colectiva del conocimiento, condiciones que dinamizan los espacios de aprendizaje y permiten el crecimiento exponencial de las competencias académicas y escolares.

Al realizar actividades simuladas los estudiantes presentaron variadas dificultades al solucionar los problemas, ya que en muchas ocasiones tenían vocabulario que desconocían, lo que implica un ejercicio de contextualización y adaptación de los contenidos propuestos en las guías educativas, en procura de ponerlas al nivel de los estudiantes y en sus propios códigos.

El nivel académico de los padres de familia influye muchísimo en la presentación de tareas asignadas, en la medida que no son vistos como guías u orientadores, en muchos casos el niño prefiere abstenerse de realizar la actividad para evitar preguntar a sus padres, lo que implica que la escuela debe integrar y pensar en esta comunidad, promoviendo actividades formativas como la

escuela de padres, el trabajo con modelo flexibles de educación y la dinámica de la validación, trayendo a la vereda nuevas alternativas de educación.

Es de vital importancia contextualizar y modelar los temas estudiados en matemáticas, en la medida que su contenido debe responder a necesidades de aprendizaje concretas, dando sentido al ejercicio desarrollado en el aula con su contraparte real y concreta, gracias a ello es posible consolidar el concepto de praxis educativa.

Se hace necesario la creación de planes de aula de matemáticas adaptados al contexto de los estudiantes, integrando las necesidades familiares y veredales, construyendo un concepto de escuela por la vida, en la vida y para la vida, con ello se pueden mitigar fenómenos como la deserción escolar, los bajos resultados académicos y la falta de continuidad en niveles superiores de formación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D., Novak , J., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo* . México: Trillas.
- Bonilla Castro, E. R. (1995). *Más allá de los métodos. La investigación en ciencias sociales*. Bogota: Norma.
- Brousseau, G. (2000). *Educación y didáctica de la matematica*. Barcelona: Grao .
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.
- Comenio, J. A. (1998). *Didáctica Magna* . Mexico: Porrúa.
- Diaz, E. (2012). *Factores que podrían afectar el aprendizaje matemático. In Primer congreso internacional de Educación “Construyendo inéditos viables”*. Chihuahua: UAC.
- DIEM., C. (1979). *Historia de los deportes*. Barcelona: Luis de Caralt.
- DOMÍNGUEZ., J. L. (1995). *Reflexiones acerca de la evolución del hecho deportivo*. San Sebastián: Universidad del País Vasco.
- Galeano, E. (2007). *El libro de los abrazos*. México DF: Siglo XXI Editores.
- Larrañaga., I. (1986.). *Sube Conmigo*. Bogotá.: Ediciones Paulinas.
- MEN. (Noviembre de 2017). *Colombia Aprende*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional
- MEN. (5 de Noviembre de 2017). *Secuencias Didácticas en*



- PINO., J. (1999.). *Desarrollo y aplicación de una metodología observacional para el análisis de los medios técnico-tácticos del juego de fútbol. Tesis Doctoral*. Extremadura.: Universidad de Extremadura.
- Rojas., E. (2001.). *¿Quién eres? De la personalidad a la autoestima. (4a Edición)*. Madrid.: Temas de Hoy.
- ROMERO., C. (2006). Hacia una comprensión integral del entrenamiento en fútbol. *EfDeportes. Revista digital. Año 5. N° 19.(19)*, Buenos Aires. Argentina.
- Ruiz, A. (2015). Asuntos de método en la Educación Matemática. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 65.
- Ruiz, J. (2012). Conocimiento y deporte en Colombia: entre la fantasía y la crítica. Compilación: Estudios socioculturales del deporte. *Compilación*. (D. Quitián., Ed.) Bogotá, Colombia: Kinesis.
- Samper., M. D. (2007.). *Psicología de la Felicidad. Fundamentos de Psicología Positiva*. Bogotá.: Grafimercadeo.
- Semana, R. (19 de 4 de 2014). Fútbol en Colombia: pasión e identidad. *Semana.*, SIN PÁGINA.  
doi:No aparece
- Torres, G. M. (s.f.). *Modelos Pedagógicos*. Obtenido de <https://gingermariatorres.wordpress.com/modelos-pedagogicos/>
- Vasco, C. (2006). *Potenciar el pensamiento matemático: un reto escolar*. . Bogota: Academia.

## ANEXOS

## Documentos legales y autorizaciones

**Consentimiento Informado**

**Nombre de la investigación:** "La modelación desde las matemáticas corrientes o básicas como estrategia para acercarse a la realidad de los estudiantes del grado quinto del Centro Educativo Rural San Francisco del Municipio de Ituango".

**Nombre y datos académicos del coordinador del proyecto:** Miguel Ángel Manzanares Niño

**Nombres del grupo investigador:**

Heli Yojana Ciro Zapata  
(Estudiante de la licenciatura en Matemáticas)  
Universidad Católica de Oriente  
**Teléfono:** 3113520319

**Objetivos del estudio:** Demostrar que la modelación en las matemáticas corrientes o fundamentales pueden contribuir a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del grado quinto del Centro Educativo Rural San Francisco específicamente en el área de matemáticas a través de la implementación de situaciones reales propias del contexto.

Yo Fernando Elías Sucerquía Álvarez con cédula de ciudadanía No. 71.774.282 en mi condición de rector de la Institución Educativa Rural La Pérez declaro que he sido informado de los objetivos y fines del presente estudio y estando conforme con los mismos, en forma libre y voluntaria acepto que los estudiantes seleccionados realicen los test físicos propuestos por el grupo investigador, teniendo claro que estoy en libertad de interrumpir o de no realizar los ejercicios que no considere pertinentes y que incluso luego de haber sido realizados los test, puedo retractarme del consentimiento que otorgué.

Entiendo que estos test sólo serán utilizados para los fines de la presente investigación. También tengo claro que la información suministrada por mí puede ser publicada, pero mi nombre en ningún caso aparecerá asociado con la investigación.

He recibido información sobre mi derecho a realizar las preguntas que considere necesarias, las cuales deben ser respondidas a mi entera satisfacción.

  
 Firma del docente UCO

  
 Firma investigador

  
 Firma del rector (a)

71774282

Ilustración 5 Consentimiento informado I.E.

**Consentimiento Informado**

**Nombre de la investigación:** "La modelación desde las matemáticas corrientes o básicas como estrategia para acercarse a la realidad de los estudiantes del grado quinto del Centro Educativo Rural San Francisco del Municipio de Ituango".

**Nombre y datos académicos del coordinador del proyecto:** Miguel Ángel Manzanares Niño

**Nombres del grupo investigador:**

Heli Yojana Ciro Zapata  
(Estudiante de la licenciatura en Matemáticas)  
Universidad Católica de Oriente  
Teléfono: 3113520319

**Objetivos del estudio:** Demostrar que la modelación en las matemáticas corrientes o fundamentales pueden contribuir a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del grado quinto del Centro Educativo Rural San Francisco específicamente en el área de matemáticas a través de la implementación de situaciones reales propias del contexto.

Respetados padres de familia

Sus hijos (a) han sido seleccionados para formar parte de un proyecto de investigación educativo, el proyecto consiste en una serie de actividades de tipo matemáticas en las cuales se desarrollaran actividades que implican su colaboración activa en este proceso, también realizarían simulaciones de compras y en el aula de clases y en los negocios, claro que tendrán acompañamiento del docente investigador y del docente acompañante, si está de acuerdo con la participación de su hijo, puede firmar en el espacio correspondiente.

Atentamente

Heli Yojana Ciro Zapata

Acepto

Luz Mariela Perez  
Lijia Arango  
Marleni Zuleta G.  
Lilian Mora Zuleta  
Martín Siverquia  
Alberto David  
Ólinda Arango  
Orlando Manfoya  
Diana María Zapata  
Ivan Ciro Meza

Firma de los padres de familia.

*Ilustración 6 Consentimiento informado padres de familia*

## Registros fotográficos

A continuación, se presenta la reseña fotográfica que da cuenta de los tres momentos de implementación de la tesis: Exploración, acompañamiento, ejecución y evaluación.



*Ilustración 7 Aplicación de encuestas*



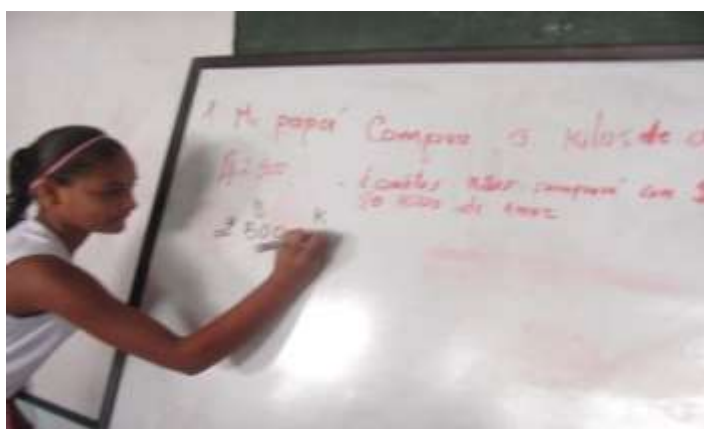
*Ilustración 8 Explicación unidad didáctica*



*Ilustración 9 Desarrollo grupal de actividades de aula.*



*Ilustración 10 Procesos de reflexión grupal.*



*Ilustración 11 Participación activa en los ejercicios.*

A handwritten table on grid paper with three columns: 'Productos', 'Cantidad', and 'Total'. The table contains several rows of handwritten entries. At the bottom of the page, the word 'SOLUCIÓN' is written in large red letters.

*Ilustración 12 Evidencias de la problematización*

A handwritten table on grid paper with three columns: 'Productos', 'Cantidad', and 'Total'. The table lists various items and their corresponding quantities and totals.

Productos	Cantidad	Total
Manzana	10	10.000
Plátano	10	10.000
Uva	10	10.000
Arroz	10	10.000
Harina	10	10.000
Leche	10	10.000
Yogurt	10	10.000
Queso	10	10.000
Carne	10	10.000
Pescado	10	10.000
Pollo	10	10.000
Almuerzo	10	10.000
Desayuno	10	10.000
Comida	10	10.000
Merienda	10	10.000
Snack	10	10.000
Postre	10	10.000
Bebida	10	10.000
Chocolate	10	10.000
Salsas	10	10.000
Condimentos	10	10.000

*Ilustración 13 Evidencias proceso de modelización*

A handwritten table on grid paper with three columns: 'Productos', 'Cantidad', and 'Total'. The table lists various items and their corresponding quantities and totals.

Productos	Cantidad	Total
Agua	10	10.000
Lubricantes de hueros	10	10.000
Arroz	12 kilos	37.200
Fariola	12 kilos	36.000
Azúcar	4 kilos	8.000
Fruta	4 kilos	24.000
Leche	4 kilos	32.000
Sal	2 kilos	1.600
Alcornoque	4 kilos	20.000
Galletas	4 kilos	2.000
Salchichones	4 kilos	14.400
Jamonetas	4 kilos	16.000
Jabon rey	6 pastas	14.400
Jabon alicon	2 pastas	8.000
Jabon de mano	4 pastas	8.000
Luiz		10.000

*Ilustración 14 Relación teórico práctica de la modelación.*