

**TRANSFORMACIONES EN LA PRÁCTICA DE AULA DE MATEMÁTICAS  
PARA EL ESCENARIO RURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DEPARTAMENTAL MÉNDEZ ROZO.**

**CATALINA LEGUIZAMÓN REINA**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
DICIEMBRE DE 2018**

**TRANSFORMACIONES EN LA PRÁCTICA DE AULA DE MATEMÁTICAS  
PARA EL ESCENARIO RURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DEPARTAMENTAL MÉNDEZ ROZO.**

**CATALINA LEGUIZAMÓN REINA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**ASESOR  
JUAN FERNANDO CONTRERAS**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
DICIEMBRE DE 2018**

## **Agradecimientos**

Principalmente a Dios, por brindarme la sabiduría en mi proyecto de vida.

A mi madre, que me motiva a seguir adelante y me brinda su apoyo incondicional.

A mi asesor Juan Fernando Contreras, por sus orientaciones.

A la Universidad de la Sabana y a los docentes de la Maestría en Pedagogía por apoyarme en la construcción de conocimientos, que permitieron fortalecer mi práctica de aula.

Al Ministerio de educación Nacional, por brindarme la oportunidad de crecer profesional y personalmente.

A los directivos y compañeros docentes de la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo, por permitirme y contribuir a la realización de mí proceso investigativo.

A mis estudiantes, quienes participaron de manera activa y motivaron la realización de la presente investigación.

## Contenido

Resumen.....	8
Abstract .....	13
Introducción .....	14
Capítulo 1: Planteamiento del problema .....	16
1.1 Antecedentes del problema.....	16
1.2 Justificación.....	21
1.3 Pregunta de investigación.....	24
1.4 Objetivos.....	25
1.4.1 Objetivo general .....	25
1.4.2 Objetivos específicos.....	25
Capítulo 2: Marco Teórico .....	26
2.1 Antecedentes investigativos .....	26
2.2 Referentes teóricos .....	29
2.2.1 Práctica de aula.....	29
2.2.2 Análisis de la práctica de aula de matemáticas .....	30
2.2.3 Transposición didáctica.....	34
2.3 Estrategias.....	35
2.3.1 Planeación global y local.....	36

2.3.2	Resolución de problemas .....	36
2.4	Contexto rural .....	38
Capítulo 3: Metodología .....		39
3.1	Enfoque de la investigación.....	39
3.2	Alcance de la investigación .....	40
3.3	Diseño de la investigación.....	40
3.4	Contexto.....	42
3.5	Dimensiones y Categorías de Análisis .....	46
3.6	Instrumentos de recolección de la información .....	53
3.6.1	Diarios de campo.....	53
3.6.2	Grabaciones de video, registros fotográficos y transcripciones de episodios .....	53
3.6.3	Encuestas.....	53
3.7	Plan de acción.....	54
3.7.1	Primer ciclo de reflexión.....	54
3.7.2	Segundo ciclo de análisis de la práctica de aula, las interacciones .....	54
3.7.3	Tercer ciclo de implementación de la resolución de situaciones problema asociadas al contexto de los estudiantes. ....	55
Capitulo 4: Resultados y análisis de investigación .....		56
4.1	Concepciones de los estudiantes.....	56
4.1.1	Resultados encuesta inicial concepciones sobre las matemáticas .....	56

4.1.2	Hallazgos de la encuesta inicial concepciones sobre las matemáticas.....	70
4.2	Concepciones de la docente.....	71
4.3	Planeación de clase.....	71
4.3.1	Análisis de dificultades de los estudiantes en relación a la planeación .....	73
4.4	Resultados implementación Segundo ciclo .....	77
4.4.1	Introducción de planeaciones locales.....	77
4.4.2	Análisis de las interacciones en el aula .....	78
4.4.3	Conclusiones del segundo ciclo .....	96
4.5	Resultados tercer ciclo.....	99
4.5.1	Planeación Global .....	99
4.5.2	Planeaciones locales asociadas al contexto.....	99
4.5.3	Hallazgos de las planeaciones locales.....	108
4.6	Conclusiones del tercer ciclo.....	111
	Conclusiones .....	114
	Recomendaciones.....	116
	Reflexión Pedagógica.....	117
	Bibliografía .....	126
	ANEXOS.....	130
	Anexo 1: Diarios de campo número 6-10 .....	130
	Anexo 2. Encuesta inicial concepciones sobre las matemáticas .....	140

Anexo 3. Evaluación Primer periodo año 2016, grado séptimo. ....	142
Anexo 4: Encuesta Socio-demográfica .....	143
Anexo 5. Resultados Encuesta Socio-Demografica.....	144
Anexo 6: Declaración de consentimiento informado.....	153
Anexo 7: Fragmento entrevista a la docente .....	154
Anexo 8: Primera planeación local .....	155
Anexo 9: Nueva Planeación Global .....	162

## Lista de tablas

Tabla 1. Efectos y Cláusulas en el aula de matemáticas.....	32
Tabla 2. Tipos de problema, propuestos por Borasi.....	37
Tabla 3. Diferencia entre modelo y enfoque pedagógico.....	44
Tabla 4. Tabla de dimensiones, categorías y subcategorías .....	47
Tabla 5. Dimensiones, categorías y subcategorías de análisis. ....	48
Tabla 6. Resultados de las actividades que realizan los estudiantes de grado séptimo antes de llegar al colegio.....	57
Tabla 7. Resultados de las actividades que realizan los estudiantes de grado séptimo después de llegar al colegio.....	58
Tabla 8. Resultados de las actividades que realizan los estudiantes de grado séptimo los fines de semana.....	60
Tabla 9. Resultados de lo que los estudiantes de grado séptimo consideran que es saber matemáticas.....	61
Tabla 10. Resultados de lo que los estudiantes de grado séptimo consideran que es un problema matemático.....	63
Tabla 11. Resultados de la forma como los estudiantes de grado séptimo resuelven un problema matemático.....	65
Tabla 12. Resultados de lo que los estudiantes de grado séptimo consideran para que sirven las matemáticas .....	66
Tabla 13. Resultados de lo como utilizan los estudiantes de grado séptimo las matemáticas en su vida diaria.....	67

Tabla 14. Resultados de lo que los estudiantes de grado séptimo consideran que es saber matemáticas.....	69
Tabla 15. Identificación de prácticas matemáticas.....	91
Tabla 16. Identificación de normas sociomatemáticas .....	93

## Lista de Figuras

Figura 1. Índice Sintético de la Calidad Educativa. (2014). I.E.D Méndez Rozo Secundaria. Fuente: (MEN, 2014) .....	16
Figura 2. Índice Sintético de la Calidad Educativa. (2015). I.E.D Méndez Rozo Secundaria. Fuente: (MEN, 2015) .....	17
Figura 3. Gráfico comparativo de los niveles de desempeño de la I.E.D Méndez Rozo en matemáticas (Fuente: Elaboración Propia) .....	18
Figura 4. Esquema del diseño de investigación (Fuente: Elaboración Propia).....	41
Figura 5. Esquema del ciclo PIER (Fuente: Elaboración Propia).....	42
Figura 6. Diagrama de representación porcentual de las actividades que realizan los estudiantes de grado séptimo antes de llegar al colegio (Fuente: Elaboración Propia) .....	57
Figura 7. Diagrama de representación porcentual de las actividades que realizan los estudiantes de grado séptimo después de llegar al colegio (Fuente: Elaboración Propia).....	59
Figura 8. Diagrama de representación porcentual de las actividades que realizan los estudiantes de grado séptimo los fines de semana. (Fuente: Elaboración Propia).....	60
Figura 9. Diagrama circular de lo que creen los estudiantes de séptimo sobre que es saber matemáticas. (Fuente: Elaboración Propia) .....	62
Figura 10. Diagrama circular de lo que los estudiantes de grado séptimo consideran que es un problema matemático. (Fuente: Elaboración Propia). .....	63
Figura 11. Diagrama circular sobre si los problemas matemáticos tienen una sola solución según los estudiantes de grado séptimo. (Fuente: Elaboración Propia).....	64
Figura 12. Diagrama circular sobre si existe una única manera de resolver un problema matemático según los estudiantes de grado séptimo. (Fuente: Elaboración Propia) .....	64

Figura 13. Diagrama circular de la forma como los estudiantes de grado séptimo resuelven un problema matemático. (Fuente: Elaboración Propia). .....	66
Figura 14. Diagrama circular de la forma como los estudiantes de grado séptimo resuelven un problema matemático. (Fuente: Elaboración Propia) .....	67
Figura 15. Diagrama circular sobre como los estudiantes de grado séptimo utilizan las matemáticas en su vida diaria. (Fuente: Elaboración Propia).....	68
Figura 16. Diagrama circular sobre si a los estudiantes de grado séptimo les han servido las matemáticas para resolver alguna situación de sus vidas. (Fuente: Elaboración Propia).....	69
Figura 17. Planeación Global Inicial (Fuente: Plan de estudios IED Méndez Roza. 2016) ....	72
Figura 18. Esquema de la presentación de un contenido por parte de la docente (Fuente: fotografía cuaderno de un estudiante).....	73
Figura 19. Actividad propuesta por la docente (Fuente: fotografía cuaderno de un estudiante). .....	74
Figura 20. Productos del momento 1 y 2 de la sesión de clase. (Fuente: fotografía de actividad de dos estudiantes). .....	79
Figura 21. Representación gráfica de la situación (Fuente: Elaboración propia) .....	80
Figura 22. Fotografía construcción y utilización de material concreto. (Fuente: Elaboración propia).....	97
Figura 23. Solución a una situación problema. (Fuente: Trabajo de grupos de estudiantes).	109
Figura 24. Folleto situación problema. (Fuente: elaboración por parte de los estudiantes)...	110
Figura 25. Rutina de pensamiento. (Fuente: Producto de un estudiante).....	111
Figura 26. Trabajo cooperativo y uso de material concreto. (Fuente: Elaboración propia)...	112

## Resumen

La presente investigación quiere mostrar, que el reconocimiento del contexto de aula, el análisis de interacción en el aula, la implementación de la resolución de situaciones problema, asociadas al contexto de los estudiantes y la planeación, permite la transformación de la práctica de aula, contribuyendo al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. En particular, se expone el proceso de acción y reflexión por parte de la docente de matemáticas de la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo, la cual está ubicada en una zona rural, que evidencia la transformación de su práctica en diferentes aspectos y que contribuye al proceso de aprendizaje de las matemáticas de su aula. Para llevar a cabo la investigación, se adoptó un diseño de investigación acción y el desarrollo del ciclo de Planeación, Implementación, Evaluación y Reflexión (PIER). Luego de los ciclos de reflexión, se logra establecer que la implementación de la resolución de situaciones problema que correspondan a la cotidianidad de los estudiantes, los motiva y permite la construcción de conceptos de los objetos matemáticos, junto al trabajo cooperativo entre estudiantes.

*Palabras Claves:* Práctica de aula, resolución de problemas y contexto de los estudiantes

## **Abstract**

The present investigation wants to show, that the recognition of the classroom context, the interaction analysis in the classroom, the implementation of the resolution of problem situations, associated to the context of the students and the planning, allows the transformation of the classroom practice, contributing to the teaching-learning process of mathematics. In particular, the process of action and reflection on the part of the mathematics teacher of the Institución Educativa Departamental Méndez Roza is exposed, which is located in a rural area, which evidences the transformation of its practice in different aspects and that contributes to the process of learning mathematics in your classroom. To carry out the research, an action research design and the development of the Planning, Implementation, Evaluation and Reflection cycle (PIER) was adopted. After the cycles of reflection, it is possible to establish that the implementation of the resolution of problem situations that correspond to the daily life of the students motivates them and allows the construction of concepts of mathematical objects, together with cooperative work among students.

*Key words:* Teaching practice, problem solving and students' context

## **Introducción**

“...es natural que un profesor no conozca su propia práctica de manera tan precisa como puede creerlo y deseárselo, a menos que haga esfuerzos deliberados en busca de tal conocimiento o consciencia acerca de sí mismo como profesor...”(Perry, Guacaneme, Andrade y Fernández, 2007, p.8). Es por esto, que como docentes, se debe reconocer las falencias que se presentan en la práctica de aula, recurrir a la reflexión del quehacer como docente e introducir estrategias que permita superarlas, para así lograr que los estudiantes alcancen los objetivos y desarrollen competencias matemáticas.

La presente investigación surge de la reflexión de la docente de matemáticas de la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo, ubicada en la vereda El Hato del municipio de Sesquilé Cundinamarca, sobre la incidencia de la práctica de aula en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Este proyecto investigativo, se inicia pensando en las debilidades que presentaban los estudiantes en el desarrollo de competencias matemáticas como el problema dentro del aula, no obstante, a medida que avanzo el proceso de investigación, se centro el interés en la práctica de aula desarrollada por la docente. Es así, que se inicia un proceso de transformación de la misma, pasando por el reconocimiento del contexto de los estudiantes y el análisis de interacciones: la práctica matemática, las normas sociomatemáticas y conflicto entre significados, hasta la implementación de planeaciones locales y el trabajo bajo situaciones problema asociadas al contexto de los estudiantes.

Dentro del desarrollo de la propuesta se encuentra la reflexión de la docente frente a sus procesos y resultados alcanzados, en busca del desarrollo de competencias matemáticas en sus estudiantes, y que estos encuentren la utilidad de las matemáticas en sus acciones cotidianas.

Este documento se desarrolla en cuatro capítulos:

En el primer capítulo, se contextualiza el problema relacionado con la dificultad para que los estudiantes desarrollen competencias matemáticas y su directa relación con la práctica de aula y se plantean los objetivos generales y específicos.

En el capítulo dos, se exponen los antecedentes investigativos que corresponden a estudios realizados en el ámbito local, nacional e internacional relacionados con el problema de investigación y los referentes teóricos que fundamentan la investigación.

En el tercer capítulo se expone la metodología de la investigación: su enfoque, alcance y diseño. Se presenta también la descripción de la población, los instrumentos empleados para la recolección de la información, las dimensiones, categorías y subcategorías que guiaron el análisis de los datos y las fases de la investigación.

En el capítulo cuatro se muestra el análisis descriptivo de los resultados a partir de las dimensiones, categorías y subcategorías de investigación. Se muestran las dificultades identificadas respecto al desarrollo de competencias matemáticas en el aula y la relación que existe con la práctica del aula de la docente. Además de los cambios evidenciados al incorporar la planeación local y el trabajo bajo situaciones problema de acuerdo al contexto de los estudiantes.

A partir de los análisis realizados, la docente investigadora establece las conclusiones y las recomendaciones para continuar mejorando en el desarrollo de competencias, en la institución.

Para finalizar, la docente comparte las reflexiones pedagógicas producto del desarrollo de la presente investigación y de su proceso de formación en la Maestría en Pedagogía de la Universidad de la Sabana.

## Capítulo 1: Planteamiento del problema

### 1.1 Antecedentes del problema

Considerando la experiencia en aula que se ha desarrollado en la Institución Educativa Departamental Méndez Roza del municipio de Sesquilé, se han observado algunas necesidades particulares del contexto, para el desarrollo de la clase de matemáticas, de ahí, se genera una reflexión con la intención de optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. A partir de esta condición, se requiere conocer algunos antecedentes relacionados con el contexto, con la práctica de aula, y de tipo teórico.

Para empezar, es pertinente determinar algunos aspectos institucionales. En consecuencia, es preciso revisar los resultados obtenidos por la institución, como lo es el Índice Sintético de Calidad Educativa ISCE que mide qué tanto y cómo están aprendiendo los estudiantes; basados en cuatro criterios, como los son: el desempeño, el progreso, la eficiencia y el ambiente escolar. La Institución Educativa Departamental Méndez Roza para el año 2014 obtuvo una valoración de 3,89 para secundaria, lo cual muestra que estuvo por debajo 1,04 de la media nacional como lo muestra la Figura 1 y para el 2015, se aumenta la diferencia, considerando que obtuvo una valoración de 3,84 lo que implica 1,43 debajo de la media nacional como la indica la figura 2.



Figura 1. Índice Sintético de la Calidad Educativa. (2014). I.E.D Méndez Roza Secundaria. Fuente: (MEN, 2014)



Figura 2. Índice Sintético de la Calidad Educativa. (2015). I.E.D Méndez Rozo Secundaria. Fuente: (MEN, 2015)

Para hacerlo más preciso, se ha explorado la tendencia institucional en los resultados de las pruebas saber de grado noveno en el área de matemáticas, se escoge las pruebas de este nivel buscando un grado intermedio entre la básica secundaria y la media. Para los años 2013, 2014 y 2015 se observó a los estudiantes presentando mayores dificultades al resolver este tipo de pruebas. Por tanto, la tendencia es de decrecimiento en los resultados. Realizando el análisis estadístico se puede establecer, que al pasar los años, los resultados de esta prueba desmejoran, en el año 2013 se encontraba un 48% de estudiantes en nivel de desempeño satisfactorio y avanzado mientras que en el año 2015 se encuentra al 100% de los estudiantes en niveles de desempeño mínimo e insuficiente, como lo muestra la figura 3.

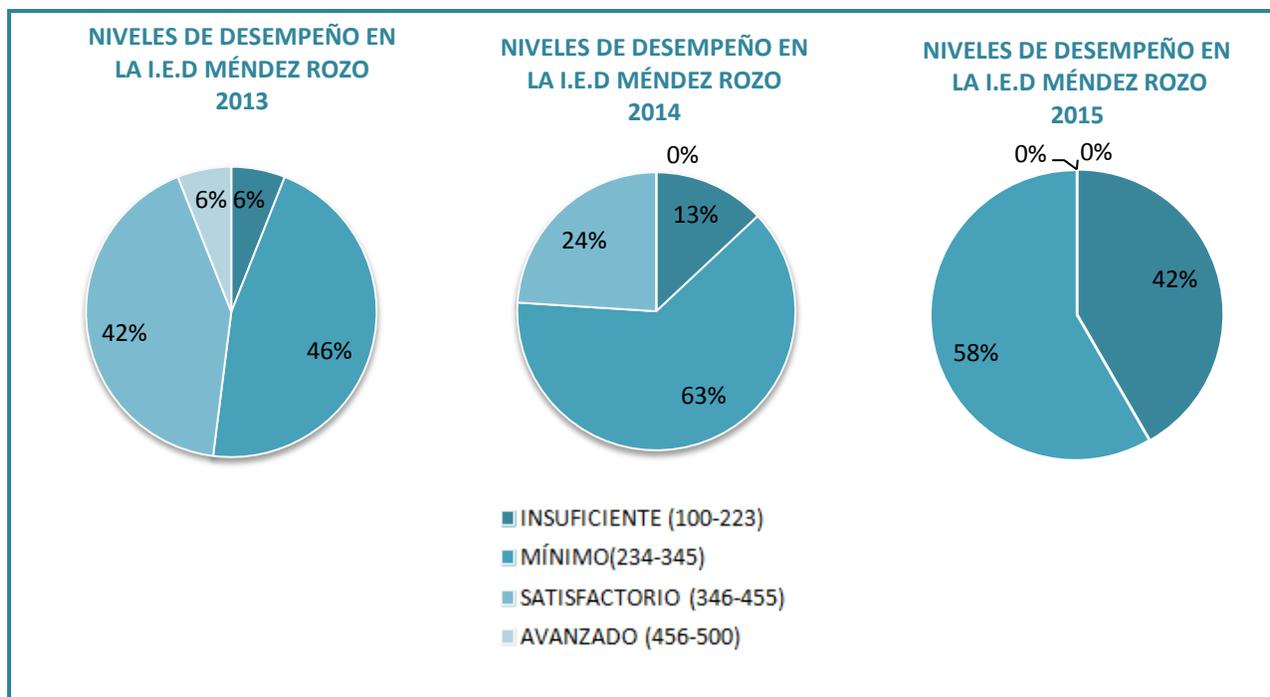


Figura 3. Gráfico comparativo de los niveles de desempeño de la I.E.D Méndez Roza en matemáticas (Fuente: Elaboración Propia)

Este último análisis muestra la brecha en el porcentaje de estudiantes que puedan alcanzar el nivel avanzado y aquellos que se quedan en insuficiente y mínimo puede agudizarse, si no se genera estrategias para desarrollar las competencias matemáticas.

Estos resultados de las pruebas saber en la institución, pueden presentarse porque la práctica de aula de matemáticas, no les posibilita a los estudiantes desarrollar sus competencias, además se debe tener en cuenta, que las pruebas saber son estandarizadas, cumpliendo criterios de políticas gubernamentales, que buscan evaluar que los estudiantes alcancen determinados niveles de desempeño en el área de matemáticas, sin considerar prácticas de aula presentes en las diferentes instituciones, más aun con contextos particulares, como el rural . Es por esto que se observa, en algunas instituciones rurales, una práctica de aula réplica del contexto urbano, la cual no fortalece el proceso de los estudiantes de zonas rurales.

A partir de lo expuesto anteriormente, la docente investigadora empieza a cuestionar, como su práctica de aula, incide en el desarrollo de competencias matemáticas, en especial, reconoce que es un contexto rural y no se refleja un cambio, frente a lo que propone en su práctica de aula.

Al revisar al interior del aula, se hace visible, que la docente y los estudiantes manejan la concepción idealista-platónica sobre las matemáticas, que Batanero, Font y Godino (2004) lo describen como el hecho de considerar al estudiante, la persona que puede solucionar aplicaciones y problemas, simplemente al tener unas bases teóricas axiomáticas, por lo tanto, se observa que los modelos clásicos como el teoricismo y el tecnicismo son los empleados en aula, los cuales terminan ofreciéndole al estudiante un cuerpo de conocimientos que les permite demostrar teoremas o realizar algoritmos, sin poder ponerlos en práctica en determinados problemas.

Se puede evidenciar, en los diarios de campo número 6, 8 y 9 (Anexo 1), los modelos de teoricismo y tecnicismo presentes en el aula. En particular, en el diario de campo número 6, en las notas descriptivas, se encuentran expresiones como: ...Los estudiantes completaban las tablas empleando el algoritmo de la multiplicación..., ... cada par de estudiantes intercambiaban cuaderno y verificaban los datos y procedimiento, asignado puntos positivos en caso de que la respuesta fuese correcta y en caso contrario se le describía la corrección..., del mismo modo, en las notas interpretativas se encuentran afirmaciones como: los estudiantes reconocen el algoritmo de la multiplicación como la herramienta más eficaz para la solución de las diferentes tablas. Mostrando la importancia que en la práctica de aula se le da al algoritmo, dejando de lado la interpretación del objeto matemático y las posibles aplicaciones que este tiene a situaciones reales.

Teniendo en cuenta, las concepciones y modelos implícitos en el aula, los estudiantes no encuentran importancia o necesidad de aprender matemáticas, ya que para su realidad y el ambiente en el que se desenvuelven, no se hace visible el desarrollo de competencias matemáticas, además que la práctica de aula no ofrece a los estudiantes una relación entre sus actividades cotidianas y el aprendizaje de objetos matemáticos. La anterior afirmación es verificable a través del instrumento de recolección de información denominado “encuesta inicial concepciones sobre las matemáticas” (Anexo 2) donde el grupo de estudiantes de grado séptimo de la institución, responden a algunas preguntas sobre sus actividades diarias, lo que creen que son las matemáticas, para qué sirven las mismas y si las matemáticas les han sido útiles en sus actividades cotidianas.

Al sistematizar la información, se encontraron resultados que hacen visible las particularidades del contexto de los estudiantes, las concepciones que se tienen sobre las matemáticas y su utilidad (como se muestra en el capítulo 4), donde se refleja que el 69% de los estudiantes, fuera de su contexto escolar desarrollan actividades propias del campo, y a su vez el 62% de los mismos, encuentran la utilidad de las matemáticas exclusivamente al realizar operaciones o contar y tan solo el 24% manifiestan que pueden ser útiles para la vida diaria, pero no sustentan el cómo o en qué situación.

Al analizar los anteriores resultados, se refleja la ausencia de considerar el contexto dentro de la práctica de aula de matemáticas, en vista que los estudiantes no argumentan como puede servirles las matemáticas en sus actividades diarias, o solamente consideran que las matemáticas están presentes cuando realizan operaciones básicas o conteos, a su vez en sus respuestas destacan que las matemáticas solo son empleadas en el aula, que existen objetos matemáticos que en sus actividades diarias no son útiles.

No solo la “encuesta inicial concepciones sobre las matemáticas” refleja una práctica de aula descontextualizada, sino también los diferentes instrumentos de evaluación empleados en el aula, ya que estos presentan situaciones con contextos y vocabulario ajenos a las realidades de los estudiantes, como se muestra en la evaluación del primer período (anexo 3), donde se emplearon un ascensor y la montaña rusa, para el trabajo con números enteros, estos elementos no eran cotidianos para los estudiantes, la tercera parte de ellos desconocían la forma de estos elementos, lo cual no permitió una adecuada interpretación, obteniendo bajos resultados en ese instrumento de evaluación.

En síntesis, la docente investigadora reconoce que algunas debilidades que presentan los estudiantes en el desarrollo de competencias matemáticas, se deben a que su práctica de aula no corresponde al contexto en el que se desarrolla, es decir se requiere de un cambio porque como lo expresa Pradilla (2015) “El educador del sector rural debe centrar sus prácticas en colocar en contexto la educación como una forma de inclusión como parte importante de la cultura propia regional y nacional”. (p. 51)

Asimismo, las concepciones de la docente sobre la enseñanza de las matemáticas influyen en el proceso de aprendizaje de sus estudiantes. De este modo, surge la necesidad de indagar, reflexionar y ofrecer algunas posibles soluciones a la situación problema presente en el aula de matemáticas de la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo.

## **1.2 Justificación**

La necesidad de la presente investigación, se fundamenta en tres aspectos principales a considerar, lo cuales son: en primera instancia el proceso de enseñanza-aprendizaje propio para el contexto rural de la institución, en segunda instancia la importancia de que los estudiantes alcancen determinados niveles de desempeño en el área de matemáticas considerando las

políticas gubernamentales y en tercera instancia el desarrollo de habilidades por parte de los estudiantes que favorezcan su interacción.

Considerando el contexto rural de la institución, se observa que a través del tiempo, es evidente la desigualdad a nivel social y económico en diferentes contextos nacionales y mundiales. Es por esto, que se requiere considerar nuevas opciones, que permitan disminuir estas diferencias, pero no pueden ser solamente políticas o propuestas que se queden en el aire, o que se vean llamativas, tratando de mostrar una imagen de cambio ante el mundo. Deben ser acciones concretas que evidencien el progreso o la disminución de dichas desigualdades.

En el ambiente educativo las acciones que se realizan en las zonas rurales consisten en amoldar, acondicionar o convertir a los estudiantes en una réplica de los estudiantes que pertenecen a la zona urbana, como lo manifiesta Núñez (2004) “se hace visible que se están cambiando los saberes, orígenes, tradiciones culturales y sociales propias de cada zona rural”.

Es ahí necesario pensar en un cambio a nivel educativo en las zonas rurales, en específico, se pretende actuar frente a la práctica de aula en matemáticas para el contexto rural de la institución, porque los saberes deben ser asumidos como:

Procesos y productos de la creación humana, los cuales se encuentran en la esencia cultural de cada pueblo, donde se hace necesario caracterizar los rasgos culturales del campesino para profundizar en cómo se constituye un saber en ellos y no transformarlos con características propias de personas de las zonas urbanas. (Nuñez, 2004, p. 26)

Por lo tanto, la práctica de aula para la ruralidad debe tener características particulares, y esto hace que se deba investigar, incluir nuevas estrategias y modificar el currículo, entre otras acciones, pensando en el mejoramiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes de estas zonas. Por esta razón surgen algunos proyectos que apuntan a darle solución a esta problemática,

como por ejemplo el programa de educación rural (PER), vigente actualmente, que está encaminado a brindar una atención educativa pertinente a los niños, niñas y jóvenes de las zonas rurales y de difícil acceso, este proyecto surge para Colombia en 1990 y al transcurrir de los años se ha modificado de acuerdo con las nuevas ruralidades. Se hace tan evidente que las zonas rurales requieren de unas políticas educativas propias y prácticas de aula acordes a sus contextos, que el Ministerio de Educación Nacional, durante el año 2018, convoca, organiza y presenta su foro educativo nacional, sobre la educación rural; donde se muestran diferentes estrategias gubernamentales y de prácticas de aula, que generan mejoras en la atención educativa a estudiantes de las zonas rurales y que tiene como propósito promover en el sector educativo, en general, reflexiones sobre el estado actual y retos de la educación rural para fortalecer su pertinencia, equidad, y calidad en concordancia con los contextos locales y regionales.

Si desde afuera de las instituciones, se está buscando cambios para la educación rural, más aún se debe trabajar la forma de contribuir al cambio, desde las aulas, es por esto que se puede investigar sobre la práctica de aula en contextos rurales, para contribuir en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la Institución Departamental Educativa Méndez Rozo.

Por otro lado, se presenta la importancia de que los estudiantes alcancen determinados niveles de desempeño en el área de matemáticas considerando las políticas gubernamentales, que en particular, para la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo no es visible a través de los resultados obtenidos en las pruebas de tipo externo como la Saber, que de alguna forma miden el desempeño de los estudiantes, de acuerdo a las políticas nacionales, las cuales muestran a través de sus resultados que la tendencia institucional es de decrecimiento en los resultados.

Además, la práctica de aula en matemáticas para la institución, no corresponde a las necesidades particulares de los estudiantes del contexto rural, dado que no se emplean estrategias metodológicas y didácticas acorde a las exigencias del aula, es por esto que esta investigación pretende que a través de la modificación de la práctica y la utilización de estrategias construidas para el contexto de la institución, se logre obtener mejores logros en los procesos de formación escolar de los estudiantes.

Así mismo, es necesario que a través de la práctica de aula, se presente el desarrollo de habilidades por parte de los estudiantes que favorezcan su interacción, como el intercambio de ideas, el trabajo en grupo, la resolución de problemas con base en la imaginación y la síntesis de conocimientos. Donde los estudiantes encuentren la utilidad o aplicación de las matemáticas en sus actividades cotidianas. Es por esto, que este proceso investigativo nace como una posibilidad para la acción docente, ya que permite que este ejerza un rol enfocado en solucionar la problemática presente en la institución.

Teniendo en cuentas, las razones anteriormente expuestas, se pretende a través de esta investigación en aula, en la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo, se realice una propuesta que permita establecer las posibles modificaciones en la práctica de aula de matemáticas, cuando es construida para el escenario rural de la Institución.

### **1.3 Pregunta de investigación**

En el área de matemáticas, se evidencia que los estudiantes de la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo no encuentran la utilidad o aplicación de las matemáticas a su realidad, teniendo en cuenta que la presentación realizada por la docente consiste es de tipo tradicional donde solo se muestra unas bases axiomáticas, la realización de algoritmos y la aplicación de reglas, sin hacer evidente en la práctica de aula la aplicación de las matemáticas en

su propio contexto. Teniendo en cuenta la problemática descrita anteriormente surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los aspectos de la práctica de aula de matemáticas necesarios para el escenario rural de la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo?

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Identificar los aspectos de la práctica de aula de matemáticas que favorecen al escenario rural de la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

Caracterizar la práctica de aula desarrollada en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas de la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo.

Determinar del diseño e implementación de estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas, aspectos de la práctica de aula que favorecen al contexto rural de la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo.

Reflexionar el impacto en los estudiantes de la institución educativa respecto a las modificaciones de la práctica de aula de matemáticas.

## Capítulo 2: Marco Teórico

### 2.1 Antecedentes investigativos

Al realizar la búsqueda sobre la situación problema presente en la institución, referente a las modificaciones que pueden tener las diferentes prácticas de aula, se encontraron algunas experiencias, que muestran algunos resultados frente al proceso de enseñanza-aprendizaje.

A nivel internacional, un primer trabajo corresponde al de la doctora Susana Barrera, quien en el 2011, presentó “La reflexión docente como dinamizadora del cambio de prácticas en aula. Una experiencia de perfeccionamiento académico en la Universidad Católica Silva Henríquez (UCSH)”. Esta investigación chilena muestra una experiencia con un grupo de docentes universitarios que introdujeron en su aula estrategias metodológicas innovadoras con el fin de apoyar el currículo desarrollado por competencias. El proceso muestra una mezcla entre la práctica de aula y la reflexión sobre la misma. Algunas de sus estrategias fueron la sistematización de información para la reflexión de la práctica y la introducción de rubricas en el aula. Los docentes participantes compartían sus experiencias entre ellos, lo cual les permitió mejorar sus acciones y la motivación de emplear diferentes estrategias metodológicas en el aula, favoreciendo el proceso de aprendizaje de sus estudiantes.

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, ya que muestra que la introducción de nuevas estrategias metodológicas en el aula, adecuadas al contexto universitario, permitieron una mejora en el aula, además que a partir de la reflexión y análisis de la propia práctica se puede potencializar la actividad pedagógica.

Un segundo trabajo es el de Vera y Domínguez en el 2005, denominado “Práctica docente en el aula multigrado rural de una población mexicana”. Los investigadores tomaron una muestra de 206 docentes, quienes trabajaban en aulas multigrados de zonas rurales en México. A partir de la

observación y sistematización de la información, lograron establecer cinco tipos de prácticas presentes en las aulas rurales, las cuales mostraban diferentes características respecto a su planificación y ejecución. Los investigadores evidenciaron la importancia de la diversidad en las estrategias didácticas y de manejo grupal, además de la pericia por parte de los docentes al considerar el contexto en el que se desenvuelve, como la característica que permite identificar la diferencia entre los resultados de los alumnos.

Este trabajo se relaciona con la investigación planteada, primero, al mostrar la recolección de información, para caracterizar la práctica de aula y a partir de esto, determinar los elementos que promueven el mejoramiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje y segundo al realizarse en un contexto rural, visibilizando las particularidades del contexto.

Un tercer trabajo, es a nivel nacional, presentado por Paula Duque, Sandra Vallejo y Juan Carlos Rodríguez, en el 2013 para optar al título de Maestría en educación y desarrollo humano de la Universidad de Manizales es “Prácticas pedagógicas y su desarrollo con el desempeño académico”. Esta investigación estableció la relación de las prácticas de aula frente al desempeño académico de los estudiantes de microbiología de la universidad de Manizales a través de la caracterización de las prácticas de aula de la Facultad de Salud.

La anterior investigación se relaciona con la problemática planteada en este proyecto, en vista que ofrece elementos esenciales para definir lo que será la práctica de aula en la presente investigación y ofrece algunos parámetros, para caracterizar las prácticas de aula y encontrar la relación entre la práctica propuesta por el docente y el desempeño académico de los estudiantes.

Un cuarto trabajo corresponde al propuesto por Liliana Campos y Gloria Guevara en el 2009, nombrado “Influencia de las prácticas pedagógicas frente a las dificultades de aprendizaje en estudiantes de quinto grado del Colegio Ciudad de Bogotá”. Las investigadoras seleccionaron un

grupo focal de trabajo, el cual corresponde a los estudiantes de quinto grado del Colegio Ciudad de Bogotá, donde identificaron características de la práctica de aula, establecieron categorías de análisis, que les permitieron determinar a partir de un análisis cualitativo la influencia de las prácticas de aula sobre las dificultades de aprendizaje de los estudiantes.

El trabajo desarrollado por Campos y Guevara se relaciona con esta investigación, puesto que establecen razones para determinar que la práctica de aula influye en el proceso de aprendizaje y en la presente investigación se quiere evidenciar si al modificarse la práctica de aula, considerando el contexto el proceso de aprendizaje cambia.

A nivel local, está el trabajo propuesto por Martha Castellanos, Wilson Pinzón y Doris Rodríguez en el 2017, denominado “Aprendizaje Basado en Problemas Como Elemento Transformador de Prácticas de Aula con los Grados Tercero, Cuarto y Quinto del Colegio Agustín Parra de Simijaca”, los investigadores introdujeron a sus propias clases la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) en la clase de matemáticas. Estableciendo que en sus aulas, el proceso fue exitoso y que puede ser una alternativa para muchas de las aulas.

Este trabajo se relaciona con la intención de esta investigación, en vista que los investigadores eligieron el ABP como una estrategia metodológica y la presente investigación apunta a generar algunas estrategias didácticas para incidir favorablemente en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Teniendo en cuenta los anteriores estudios, se puede señalar que la práctica de aula requiere de su estudio, considerando las diferentes características y elementos buscando la mejora de este proceso, es por esto que debe considerarse aspectos como los participantes, la didáctica, el currículo y el contexto.

## **2.2 Referentes teóricos**

En búsqueda de validar la presente investigación, se hace una exploración teórica, para sustentar los elementos, características, metodologías y acciones que se llevarán a cabo para el desarrollo de la propuesta investigativa. Estas bases teóricas giran en torno a establecer el concepto de práctica de aula, la forma como analizar la práctica de aula de matemáticas, las estrategias y metodologías didácticas para la enseñanza de las matemáticas, la resolución de problemas en matemáticas asociados al contexto rural, y la identificación de las concepciones que tienen los estudiantes y docentes sobre las matemáticas y su enseñanza.

### **2.2.1 Práctica de aula**

En el contexto educativo, hay un constante cuestionamiento sobre la práctica de aula, a su vez se genera una reflexión sobre si ésta es realizada de manera adecuada o no y cómo ésta influye en el desarrollo de habilidades del estudiante. Es por esto que se hace necesaria la indagación por lo que ocurre al interior del aula, en vista de que permite determinar las acciones de la escuela en la formación de los estudiantes y posibilita el mejoramiento en la misma formación.

Para ello se debe primero establecer la noción práctica de aula que se ajuste a las necesidades de este trabajo, por esto se presentará las propuestas de diferentes autores, para así determinar la noción con cual se trabajará en esta investigación, considerando lo expuesto por Marcia Prieto para el 2010 en su artículo “La Práctica pedagógica en el aula: un análisis crítico”, se puede decir que la práctica de aula es un proceso de solución de problemas en que el profesor es un agente que utiliza su conocimiento tácito para resolver el problema de cómo lograr las metas educativas que el programa de su materia y la filosofía de la institución plantean (Prieto, 2010, p. 86). Mientras que MacIntyre (citado por Carr, 2012) establece:

Una práctica... nunca es un mero conjunto de destrezas técnicas... En parte, lo característico de la práctica es el modo en el que las concepciones de los bienes y fines relevantes a cuyo servicio están las destrezas técnicas —y toda práctica requiere del ejercicio de destrezas técnicas— se transforman y enriquecen mediante esas extensiones de las fuerzas humanas y por esa atención a sus propios bienes internos que definen parcialmente cada práctica concreta. (p. 80)

A partir de lo expresado por Prieto y MacIntyre , la práctica de aula para la presente investigación son las diferentes acciones que el docente realiza para la formación de los estudiantes, tales como enseñar, comunicar, socializar experiencias, reflexionar desde la cotidianidad, evaluar los procesos cognitivos y aún, el relacionarse con la comunidad educativa.

### **2.2.2 Análisis de la práctica de aula de matemáticas**

Ahora, estableciendo la noción de práctica de aula y sus características, se puede afirmar que, es un proceso controversial, ya que por un lado, muestra sus bondades, como lo es el desarrollo del pensamiento, competencias, conciencia e identidad de los estudiantes, pero, por otro, se genera diferentes situaciones que no permiten el desarrollo adecuado de la práctica. En realidad, solo dentro del aula, se puede solucionar este tipo de obstáculos. Es ahí que se hace necesario el estudio, análisis y creación de propuestas para lo que sucede en el interior del aula. De esta forma, el análisis de la práctica de aula en esta investigación se basará en la propuesta de Núria Planas y Núria Iranzo denominada “consideraciones metodológicas para la interpretación de procesos de interacción en el aula de matemáticas”. Este trabajo, presenta un modelo de análisis de la transcripción de episodios de clases, para la descripción e interpretación de procesos de interacción en el aula de matemáticas, estas autoras proponen cuatro niveles de análisis:

Nivel 1. Identificación de prácticas matemáticas

Nivel 2. Identificación de normas sociomatemáticas

Nivel 3. Identificación de conflictos entre significados

Nivel 4. Exploración de relaciones entre prácticas, normas y conflictos (Planas & Iranzo, 2009, p. 187)

Los tres primeros niveles corresponden a análisis descriptivos, que se diferencian en vista que el nivel uno identifica las prácticas matemáticas por parte de los estudiantes y el docente, el nivel dos a las acciones reguladoras inmersas en el aula y el nivel tres reconoce los conflictos que se generan entre las representaciones de los objetos matemáticos y normas reguladoras. Por su parte, el nivel cuatro es de tipo exploratorio que pretende sistematizar los tres primeros niveles, encontrando las posibles relaciones entre las prácticas, normas y conflictos presentes en el aula.

Al anterior se añade, lo propuesto por Deisy Narváez, en su artículo, “Un marco teórico para el análisis de las manifestaciones del contrato didáctico en el aula de matemáticas”, los cuales permitirán en esta investigación, identificar características de la práctica de aula de matemáticas y el contrato didáctico, las normas presentes en el aula, roles y forma de interacción de los estudiantes y docente, que favorecen o desfavorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, para así, reestructurar la práctica de aula, considerando las particularidades del aula.

#### 2.2.2.1 *Contrato didáctico*

El contrato didáctico, en esta investigación será considerado como todas las acciones que se dan en el aula, estas pueden ser preestablecidas por el profesor o los estudiantes, o simplemente se dan en el aula de forma implícita, como lo expresa Brousseau (citado por Narváez, 2017, p. 3) son aquellos hábitos que espera el estudiante del profesor y las acciones que espera el profesor de sus estudiantes.

Para analizar el contrato didáctico en el aula de matemáticas, en la esta investigación, se emplearán dos herramientas, estas son los efectos y las cláusulas. Un efecto según D'Amore & Fandiño citados por Narváez (2017) se manifiesta en una situación del proceso de enseñanza-aprendizaje, en el cual está presente la triada estudiante, docente y saber. El protagonista de los efectos es el docente, quien realiza la transposición didáctica de un saber y está en la expectativa de determinar si el estudiante aprendió o no. Mientras que la cláusula representa el comportamiento del estudiante, que corresponde a la interpretación que este le da a la forma de actuar de los docentes y lo que considera que sus docentes esperan de su desempeño en tareas escolares.

Existe una clasificación de efectos y cláusulas expuesta por Narváez (2017, p. 4)

*Tabla 1*  
*Efectos y Cláusulas en el aula de matemáticas*

EFECTOS	CLÁUSULAS
Topaze: se presenta cuando el docente observa demasiados fracasos por parte de los estudiantes, así que sugiere la respuesta de forma disimulada bajo códigos didácticos.	La edad del capitán: es la necesidad por parte de los estudiantes de ofrecer una respuesta numérica, aunque las diferentes situaciones no lo requieran e incluso no tengan solución.
Jourdain o el Malentendido Fundamental: corresponde a expresarle al alumno que se destaca frente a un nuevo saber, pero en realidad este saber no tiene importancia, es banal.	“un problema real es distinto de un problema escolar”: los estudiantes consideran que las situaciones problemas son creadas por los docentes, pero no son posibles en sus contextos cotidianos.
Deslizamiento metacognoscitivo o metacognitivo: se refleja cuando una acción de	Delegación Formal: se presenta al tratar de solucionar una situación problema, por parte de

---

enseñanza fracasa, pero el docente lo hace repetitivo, creyendo que al realizar varias veces lo mismo, el estudiante realmente establecerá conceptos.

Dienes: al emplear materiales estructurados y el docente considera que con el uso de estos, los estudiantes ya poseen el conocimiento, sin llevarlos a que deduzcan los conceptos, sino que aprendan reglas.

El uso abusivo de la analogía: cuando los estudiantes no comprenden alguna situación, los docentes hacen uso de ejemplos análogos, pero los que deben generar analogías son los estudiantes, en vista que son los que tienen que relacionar. Muchas de analogías propuestas por los docentes, no permiten al estudiante la interpretación, sino el ofrecer la respuesta que el docente espera.

El envejecimiento de las situaciones de enseñanza: hace referencia a situaciones que se emplean en diferentes aulas, pero al transcurrir del tiempo, a pesar de las posibles

los estudiantes, ellos detectan la operación aritmética para la solución e inmediatamente olvidan el contexto de la situación

Exigencia de la Justificación Formal: en muchas ocasiones los estudiantes logran dar solución a situaciones problema basados en su lógica o experiencia, pero como no tiene la justificación matemática, desechan sus respuestas.

“Edad de la tierra”: se evidencia cuando los estudiantes no eligen una respuesta que no es claramente reconocible como algo distinto de los datos de partida.

---

modificaciones que se les realice, se convierten en ineficaces para los nuevos estudiantes.

---

Información sustraída de Narváez (2017). (Elaboración propia)

### **2.2.3 Transposición didáctica**

Al enfrentarse a la creación de nuevas propuestas se debe tener en cuenta aspectos de la propia didáctica de las matemáticas.

Inicialmente se considerará la transposición didáctica, planteada por Chevallard (1991, p. 45), como la transformación o cambios que sufre el saber científico para poder ser enseñado, en este proceso interviene el docente, el estudiante y el saber.

Existe diferencia entre el saber erudito que consiste en el saber propio de la disciplina, el saber a enseñar, refiriéndose a los contenidos establecidos en el currículo del sistema educativo y el saber enseñado, es por esto que la transposición didáctica entra en juego. La transposición que se presenta es externa e interna. La externa se evidencia en el proceso de pasar del saber erudito al saber a enseñar, mientras la interna es el proceso de cambio del saber a enseñar al saber enseñado. La transposición externa se hace necesaria, en vista que los objetos a enseñar deben relacionarse con los saberes eruditos correspondientes a los que la sociedad solicita.

La transposición interna es el proceso que se realiza para pasar de un saber a enseñar a un saber enseñado, donde se debe garantizar la adecuada transposición ya que no se debe mostrar diferencias entre estas, porque en tal caso se presentaría la ruptura epistemológica.

Se debe seleccionar los saberes eruditos que se pretenden transponer a saberes a enseñar, teniendo una correspondencia con las exigencias de la sociedad, respecto al desarrollo tecnológico, el sistema educativo y la formación de los docentes. Dicha selección, Chevallard (1991, p. 52) la denomina la Noosfera. Entendiéndose como el conjunto de lugares o instancias donde se realizan los acuerdos y se establecen los posibles cambios entre el sistema educativo y

su entorno, que posibilita la solución a problemas que se presenta en la terna didáctica (Estudiante- Docente- Saber). La Noosfera compuesta por un grupo de expertos propios de la disciplina, de la enseñanza y de los aspectos sociales

Para la enseñanza de las matemáticas los saberes que están presentes son categorizados como: nociones matemáticas, las cuales son construidas o definidas y se constituyen como objeto de estudio, las nociones paramatemáticas, que son preconstruidas determinadas por un contexto y las nociones protomatemáticas consideradas como las habilidades que adquiere implícitamente el estudiante. Es importante destacar que esta categorización está en constante movimiento, se puede pasar de una noción a otra.

Cuando se realiza el proceso de enseñanza-aprendizaje se debe considerar que existen dos tiempos. Uno que corresponde a la enseñanza y el otro que corresponde al aprendizaje, estos dos son muy diferentes, ya que el primero es el establecido por el docente de acuerdo con su planeación global y local, mientras que el tiempo de enseñanza corresponde al tiempo que emplea el estudiante para superar sus dificultades.

Para los fines de la modificación de la práctica de aula de matemáticas en la I.E.D Méndez Rozo, la transposición didáctica en matemáticas, ofrece a la docente estrategias, procesos y herramientas, para garantizar que el saber erudito corresponda al saber a enseñar y aun más al saber enseñado.

### **2.3 Estrategias**

Para la presente investigación se hace necesario conocer y llevar al aula, algunas estrategias que permitan reducir o solucionar la problemática presente, es por esta razón que se emplearon algunas estrategias de tipo metodológico y didáctico.

### **2.3.1 Planeación global y local**

Se debe realizar el análisis didáctico y el diseño de unidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, en vista que son procesos que permiten explorar, profundizar y trabajar con los diferentes y múltiples significados de los contenidos matemáticos escolares, como lo propone Pedro Gómez en su libro “El análisis didáctico en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria”, quien establece que:

El análisis didáctico es una conceptualización de la planificación local. La planificación se da en dos niveles: el global y el local. El global corresponde al establecimiento de objetivos, contenidos metodologías y esquemas de evaluación, de manera general; puede considerarse como el cubrimiento y aplicación de contenidos matemáticos, sin estar presente características del quehacer diario de la práctica. Mientras, la planificación local hace referencia a una unidad didáctica sobre una estructura matemática específica que corresponde a una sesión de clase, lo cual permite la indagación, la profundización y el establecimiento de diferentes significados que pueda tener un concepto matemático. (Gómez, 2005, p. 45)

Tratando de apuntar a la problemática de esta investigación, la planificación será una de las estrategias metodológicas, que al realizarse de forma Global y local como lo propone Gómez (2005), permitirá recolectar, organizar y clasificar toda la información que le sirva, a fin de determinar la utilidad y aspectos importantes en la instrucción.

### **2.3.2 Resolución de problemas**

La estrategia de tipo didáctico es la resolución de problemas. Trabajos como “La resolución de problemas matemáticos” de Santos (2014) y “Las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática” de Obando, Muñera, & Zapata, (2003), establecen la

conceptualización de problema y situaciones problema, por tal razón para este proceso investigativo contribuye en la construcción y puesta en práctica de situaciones problema en el aula de matemáticas.

La situación problema, para la presente investigación será interpretada como:

Un contexto de participación colectiva para el aprendizaje, en el que los estudiantes, al interactuar entre ellos mismos, y con el profesor, a través del objeto de conocimiento, dinamizan su actividad matemática, generando procesos conducentes a la construcción de nuevos conocimientos. Así, ella debe permitir la acción, la exploración, la sistematización, la confrontación, el debate y la evaluación. (Obando, Muñera, & Zapata, 2003. p.3)

A su vez, basado en lo propuesto por Santos (2014, p. 52), el problema se considerará como una situación que tiene algunas características específicas, tales como: que sea interés para los estudiantes, que exista la necesidad por parte de algún grupo de solucionar esta situación, que no sea de solución instantánea y que tenga varias formas de llegar a su solución y no solo la transformación de un algoritmo a una expresión verbal.

Según el modelo de Borasi (citado por Conejo & Ortega, 2013, p. 145) existe una clasificación de los problemas de la siguiente forma:

*Tabla 2.*  
*Tipos de problema, propuestos por Borasi*

Tipos de problema	Elementos estructurales			
	Contexto	Formulación	Soluciones	Método
Ejercicio	Inexistente	Única explícita	y Única exacta	y Aplicación inmediata de algoritmos conocidos. Están implícitos en el resultado.
Ejercicio contextualizado	Contexto matemático. Implícito en el texto	Única explícita	y Única exacta	y Aplicación inmediata de contenidos no implícitos en el enunciado.
Problema contextualizado	Contexto matemático. Implícito en el texto	Única o con varias alternativas	Única o varias	o Combinación de etapas calculando incógnitas intermedias, creación de problemas.
Ejercicio con	Contexto	Única	y Única	y Aplicación inmediata de

texto	explicito, no necesariamente matemático	no explícita	exacta	contenidos no implícitos en el enunciado.
Problema con texto	Contexto explicito, no necesariamente matemático	Única o con varias alternativas	Única o varias	Combinación de etapas calculando incógnitas intermedias, creación de problemas.
Puzzle	Explícito en el texto	Única explícita	Única exacta	Elaboración de un nuevo algoritmo. Acto de ingenio.
Prueba de una conjetura	Explícito en el texto solo de forma parcial, teorías conocidas son asumidas	Única explícita	Por lo general única, pero no necesariamente	Exploración del contexto, reformulación, elaboración de nuevos algoritmos.
Problemas de la vida real	Explicito en el texto solo de forma parcial	Parcialmente dada. Algunas alternativas posibles	Muchas posibles de forma aproximada	Exploración del contexto, reformulación, creación de un modelo.
Situación problemática	Solo parcial en el texto, problemática	Implícita, se sugieren varias problemáticas	Varias. Puede darse una explícita	Exploración del contexto, reformulación, plantear el problema.
Situación	Sólo parcial en el texto, no problemática	Inexistente, ni si quiera implícitamente	Creación del problema	Formulación del problema.

Información sustraída de Conejo, L., & Ortega, T. (2013). Fuente: *Educación matemática*, 25(3), 129-158

## 2.4 Contexto rural

Como en esta investigación, se pretende modificar la práctica de aula de matemáticas pensando en el escenario de la I.E.D Méndez Rozo, referente a su contexto rural, autores como Rioseco y Romero (1997) en su trabajo “La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo” y el Programa de Educación Rural (PER), implementado en Colombia en 1999, el cual buscaba mejorar la educación en los contextos rurales, a través de modelos educativos flexibles adaptados a las necesidades de la comunidad. Permiten establecer conexiones entre las estrategias metodológicas y didácticas con las características y necesidades de los estudiantes de este contexto.

### **Capítulo 3: Metodología**

Al determinar la problemática presente en el aula de matemáticas de la Institución Educativa Departamental Méndez Roza, para la docente investigadora se hace necesario empezar un proceso de reflexión, que permita analizar y transformar su práctica de aula, con el fin de que los estudiantes encuentren la utilidad de las matemáticas en algunas de sus actividades cotidianas, permitiéndoles fortalecer su desempeño en el aula.

Para conseguir ese propósito, se requiere establecer las diferentes fases necesarias para este proceso de investigación, por tal motivo, en este capítulo se presenta el enfoque, el diseño que se empleó para el desarrollo de la investigación y el alcance de la misma. Así mismo se describe el contexto del estudio, las dimensiones, categorías y subcategorías de análisis, los instrumentos empleados para la recolección de la información y las fases llevadas a cabo en la investigación.

#### **3.1 Enfoque de la investigación**

Teniendo en cuenta que la problemática identificada, se relaciona con lo que a diario sucede en las clases de matemáticas, el enfoque cualitativo fue el más pertinente para abordar el proceso de esta investigación, ya que como Strauss y Corbin (Citados por Sandín, 2003, p. 121) mencionan este orienta a una interpretación profunda de fenómenos sociales, en particular, los educativos, a través de una actividad sistemática que apunta a la transformación de prácticas y el descubrimiento de conocimiento, que a la docente investigadora le permite observar, analizar, reflexionar y transformar su práctica de aula en matemáticas adecuada para el contexto rural de la institución, lo que se considera prácticas interpretativas según Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista (2006, p.10), las cuales se convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos, que para la investigación serán la forma de sistematizar y evidenciar la transformación de la práctica de aula.

Ese conjunto de prácticas interpretativas permite mostrar la realidad del aula de matemáticas, en vista que este enfoque centra su atención en contextos naturales los cuales no son contruidos y lo que se busca es la respuesta a cuestiones del mundo real. En esencia, al utilizar este enfoque, se busca establecer las modificaciones que deben realizarse en la práctica de aula de matemáticas para el escenario rural de la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo.

### **3.2 Alcance de la investigación**

El alcance de esta investigación fue explicativo, en vista que se muestra las dificultades presentes en el aula de matemáticas, la necesidad de que los estudiantes alcancen el desarrollo de competencias matemáticas y les encuentren utilidad a estas, en su cotidianidad, lo que llevo a la docente investigadora a analizar y reflexionar sobre su práctica de aula, para así lograr transformarla y ajustarla a las necesidades de los estudiantes de acuerdo a su contexto.

Al alcanzar los objetivos específicos, que permitieron la caracterización de la práctica de aula de matemáticas, el diseño e implementación de estrategias didáctica que ayudaron a que los estudiantes se vincularan e interesaran en el desarrollo de competencias matemáticas

### **3.3 Diseño de la investigación**

El diseño de la presente investigación, se basa en la Investigación-acción, en vista que la problemática está presente el aula y la docente va a investigar sobre su propia práctica, generando un proceso continuo de reflexión para a dar solución a la situación problema del aula, como lo expresa Elliot (2000) “la investigación-acción es el hecho de experimentar practicando, probar estrategias en la práctica, comprobando los puntos conflictivos que existen en clase. Así la investigación-acción es un tipo de acción reflexiva, es reflexión en acción” (p. 24).

La investigación se desarrolla en 3 fases, teniendo en cuenta algunas características del modelo propuesto por Kurt Lewin (1991), lo que denomina Blández (1996, p.49) como los

pilares fundamentales para conectar lo teórico y lo práctico “la planificación, la acción, la observación y la reflexión” y de acuerdo con los objetivos planteados.

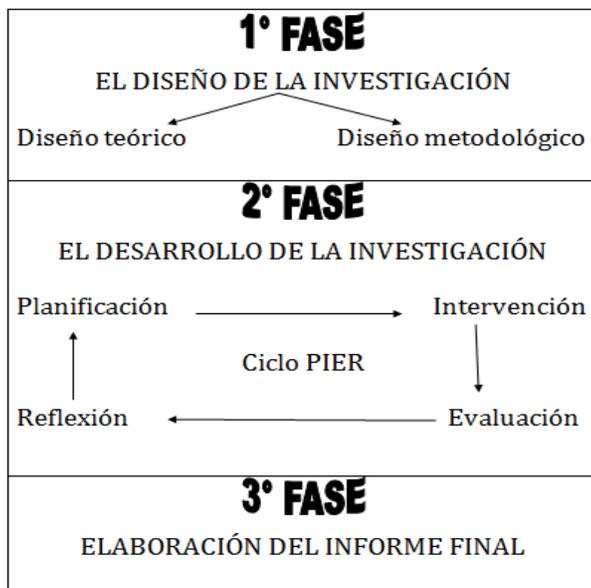


Figura 4. Esquema del diseño de investigación (Fuente: Elaboración Propia)

La primera fase corresponde al diseño de la investigación, el cual se compone del diseño teórico y el diseño metodológico. El primero corresponde al planteamiento de la situación problemática institucional, la consulta de antecedentes y referentes teóricos, el establecimiento de las causas y necesidades para realizar la investigación; el segundo corresponde a establecer el enfoque y metodología de investigación que se ajuste al tipo de investigación.

La segunda fase es desarrollo de la investigación, el cual consiste en un proceso cíclico denominado Ciclo PIER(Planificación-Intervención-Evaluación-Reflexión), que consta de cuatro etapas, el cual se llevo a cabo, tres veces para este trabajo. La planificación es en la cual se establecen las diferentes estrategias didácticas y metodológicas que apunte a la problemática institucional. La intervención corresponde a la incorporación de las estrategias en la práctica de aula de matemáticas. La evaluación es el proceso donde se verifica la eficacia de la intervención.

La reflexión consiste en generar conclusiones respecto a la evaluación y establecer posibles acciones de mejora frente a las anteriores etapas.

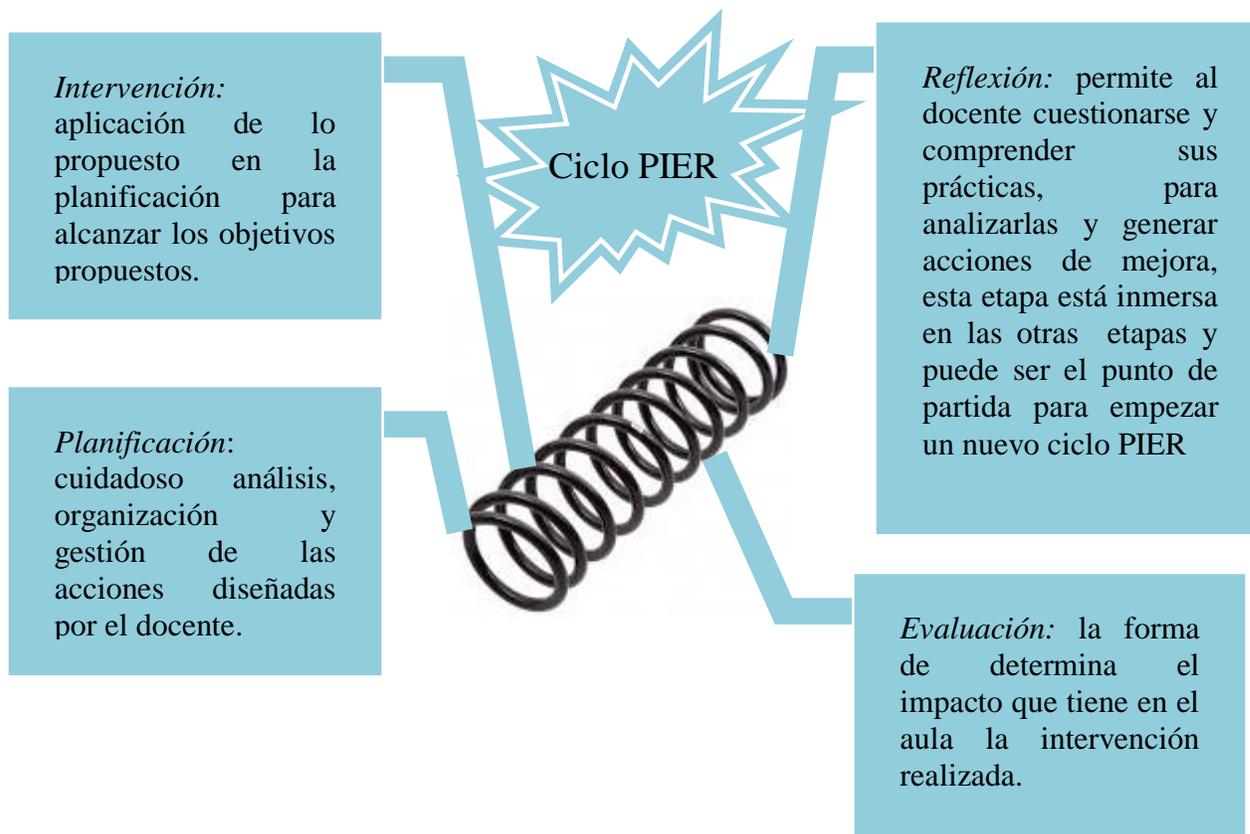


Figura 5. Esquema del ciclo PIER (Fuente: Elaboración Propia)

La tercera fase, elaboración de informe final que muestra un reporte con todo el proceso de investigación realizado y conclusiones del mismo.

### 3.4 Contexto

La Institución Educativa Departamental Méndez Roza está ubicada en el municipio de Sesquilé que pertenece al departamento de Cundinamarca, Colombia, ubicado en la provincia de Almeidas a 57 kilómetros al noreste de Bogotá. Es una institución rural que consta de siete sedes, de aproximadamente 508 estudiantes en total, cuenta con un grupo de 22 docentes de diferentes áreas y niveles, junto a los directivos.

De acuerdo a la encuesta socio-demográfica(Anexo 4) realizada el 17 de Agosto de 2017 a una muestra de los estudiantes de la institución compuesta por 27 estudiantes de grado séptimo, los resultados de la encuesta(Anexo 5 ) y considerando la teoría ecológica de Bronfrenbrenner (Monreal & Guitart, 2012, p. 82), se puede concluir que el microsistema entendido como los ambientes más próximos al estudiante, para esta muestra representativa, evidencia que a nivel familiar el grupo de padres de familia tienen un nivel educativo no mayor a la media académica y con alta tendencia en su grado de escolaridad a la básica primaria; los hogares están conformados en un porcentaje aproximado al 30 por familias nucleares(formada por progenitores y uno o más hijos), en un 40% son familias ensambladas (ambos miembros de la pareja tiene uno o varios hijos de uniones anteriores) y las demás son familias mono-parentales (hijos que viven con un solo padre) o extensas (incluye otros parientes consanguíneos); el 81% de estos hogares residen en la zona rural, donde cuentan con casas de un promedio de 3 habitaciones, construidas en bloque y cemento, las cuales cuentan con algunos electrodomésticos como televisor, nevera, ducha, DVD y equipo de sonido. En contraste, se determina que, en promedio, en estas casas se encuentran un máximo de 25 libros, sin categorizar ni con un objetivo específico.

A nivel del mesosistema, siendo esta una relación que se establece entre varios microsistemas, para el desarrollo de los estudiantes de la institución, se puede caracterizar la relación entre el microsistema de la familia y la escuela, específicamente de los vínculos que se generan entre los padres de familia y la institución; se observa poco acompañamiento por parte de los padres, reflejado en la poca asistencia a reuniones de padres o citaciones que se le realizan durante los períodos académicos. El macrosistema que influye a los estudiantes de la institución es

propiamente lo referente a su cultura, en particular se ven altamente influenciados por la creencias católicas y políticas.

La investigación se desarrolló en el grado Séptimo de la sede principal, en el cuál la asignatura de matemáticas corresponde en su responsabilidad académica a la docente investigadora Catalina Leguizamón Reina, licenciada en matemáticas, con experiencia de cinco años en la educación básica secundaria y media, orientando a 27 estudiantes: 14 niñas y 13 niños, con edades entre 12 y 15 años.

Por otro lado, a nivel de espacios físicos la I.E.D Méndez Roza no cuenta con los suficientes salones para atender a toda la población, saturándose los salones con un promedio de 44 estudiantes por salón. No existe biblioteca, tiene una cancha de microfútbol, deteriorada. No existe cafetería para uso constante de los estudiantes. A nivel de recursos tecnológicos, se cuenta con algunas tabletas y computadores, los cuales no cuentan con servicio de internet y pueden ser usados de acuerdo con la disponibilidad. Por tanto, se puede establecer que existen dificultades físicas.

Ahora, revisando las políticas institucionales, en el PEI (Institución Educativa Departamental Méndez, 2015) se establece una diferenciación entre modelo pedagógico y enfoque pedagógico de la siguiente forma:

Tabla 3.

*Diferencia entre modelo y enfoque pedagógico*

MODELO PEDAGÓGICO	ENFOQUE PEDAGÓGICO
Es el referente teórico que orienta la práctica educativa, el cual se debe aplicar según lo afirman sus orientaciones.	Está formado por los referentes teóricos que orientan la práctica educativa, tomados de diferentes modelos que se complementan y no se contradicen entre sí.

Información sustraída del PEI. (Elaboración propia)

Es por esta razón, que a nivel institucional no se adoptó un modelo, en vista que se interpreta como la aplicación estricta de las características propuestas por los teóricos, en concordancia se afirma que la institución implementa un enfoque pedagógico basado en diferentes modelos, enfoques y corrientes de aprendizaje.

A partir de lo anterior, se puede determinar que la institución según su PEI asumió la corriente del aprendizaje significativo, sentando sus bases en el enfoque sociocultural, algunas políticas de inclusión y los estándares básicos de competencia.

Para la institución es de importancia que el docente considere las variables para hacer aprendizaje significativo, tendiendo a la práctica del modelo constructivista, en contraste, algunas propuestas de aula y de área, muestran una alta influencia por el modelo conductista, donde el docente ofrece un estímulo y espera una respuesta frente a ese estímulo como lo expresa Tuckman y Monetti (Flórez, 2015, p. 12) que el aprendizaje se da al formarse vínculos entre los estímulos y las respuestas. A pesar, que existen unos instrumentos de evaluación y estos tienen una condición para su aplicación, no es evidente su desarrollo al interior del aula. En consecuencia, se observa la clase estructurada donde el docente realiza cierta explicación teórica y luego asigna un taller que refleja situaciones del mismo estilo explicado. Por tanto, se puede afirmar que algunas prácticas de aula se contraponen con lo propuesto a través del PEI, es así, que en la institución no se ha logrado un reajuste frente a la práctica de aula real y la práctica de aula que se espera desde el enfoque pedagógico.

A través de la información que se obtuvo del análisis del contexto, se evidencia que la práctica de aula en matemáticas, no está propuesta de forma que satisfaga las necesidades de los estudiantes respecto a su contexto, puesto que no se ha reflexionado sobre las características de

la propia aula, lo cual conlleva a que no se generen diferentes estrategias que contribuyan al desarrollo de competencias por parte de los estudiantes. En particular, en el aula de matemáticas, no se percibe la utilidad de la misma en el quehacer cotidiano de los estudiantes. Es por esto, que a través de esta investigación en aula, se diseñaron estrategias didácticas y metodológicas, para la enseñanza de las matemáticas de acuerdo al contexto rural, donde se aporta en el proceso de desarrollo y aprendizaje del estudiante, así le encuentran sentido y aplicación a las matemáticas, convirtiéndolas en una herramienta potente para su desarrollo profesional y personal.

### **3.5 Dimensiones y Categorías de Análisis**

Para darle significado a los resultados de la presente investigación, se elaboraron y determinaron los tópicos que permitieron recolectar y organizar la información. En particular, para el análisis de los resultados de forma cualitativa se generaron categorías de análisis, que según Cisterna (2005, p. 24) se debe distinguir entre categorías que denotan un tópico en sí mismo, y las Subcategorías que detallan dicho tópico en micro aspectos.

Se consideraron tres dimensiones; la enseñanza, el aprendizaje y el pensamiento. A partir de esas dimensiones, para el desarrollo de la investigación, se establece la práctica de aula, la resolución de situaciones problema y las concepciones sobre las matemáticas como categorías. Y como subcategorías: planeación de clase, estrategias didácticas, tipos de problema, contexto del problema, concepciones de los estudiantes y de la docente.

A continuación, se presenta la tabla de categorías, que permite establecer la relación entre los objetivos, las dimensiones, categorías, subcategorías e instrumentos.

Tabla 4.

Tabla de dimensiones, categorías y subcategorías

Ámbito temático	Problema de investigación	Pregunta de Investigación	Objetivo General	Objetivos específicos	Dimensiones	Categorías	Subcategorías	Instrumentos
Prácticas de aula	En el área de matemáticas, se evidencia que los estudiantes de la I. E. D Méndez Rozo no encuentran la utilidad o aplicación de las matemáticas a su realidad, teniendo en cuenta que la presentación realizada por la docente es de tipo tradicional donde solo se muestra unas bases axiomáticas, la realización de algoritmos y la aplicación de reglas, sin hacer evidente en la práctica de aula la aplicación de las matemáticas en su propio contexto.	¿Qué modificaciones puede tener la práctica de aula de matemáticas, cuando es construida para el escenario rural de la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo?	Establecer las modificaciones que deben realizarse en la práctica de aula de matemáticas para el escenario rural de la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo.	Caracterizar la práctica de aula desarrollada en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas de la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo.	Enseñanza	Práctica de Aula	Planeación de clase.	Diarios de campo.
				Diseñar e implementar estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas adaptadas al contexto rural.			Aprendizaje	Resolución de situaciones problema
					Reflexionar sobre el impacto en los estudiantes de la institución educativa sobre las prácticas desarrolladas.	Pensamiento		
							Contexto problema	del aula de matemáticas.
								Entrevista a estudiantes
							De los estudiantes	Entrevista sobre concepciones.
							De la docente	Encuesta sobre concepciones

Modelo basado en la propuesta de Cisterna (2005, p. 68) (Elaboración propia).

A continuación, se presenta la conceptualización de las dimensiones, categorías y subcategorías.

Tabla 5.  
*Dimensiones, categorías y subcategorías de análisis*

Dimensiones, categorías y subcategorías	Definición	Relación con el problema de investigación
Dimensión enseñanza	<p>“La enseñanza eficaz de las matemáticas requiere comprender lo que los estudiantes conocen y necesitan aprender y, en consecuencia, les desafía y apoya para aprender bien los nuevos conocimientos” (NCTM, 2000, p. 4)</p> <p>El fin de la enseñanza de las matemáticas según Batanero, Font, &amp; Godino (2004) no es sólo capacitar a los alumnos a resolver los problemas cuya solución ya conocemos, sino prepararlos para resolver problemas que aún no hemos sido capaces de solucionar. Para ello, hemos de acostumbrarles a un trabajo matemático auténtico, que no sólo incluye la solución de problemas, sino la utilización de los conocimientos previos en la solución de los mismos. (p. 68)</p>	<p>La relación que existe entre esta dimensión y el problema de investigación corresponde a que la dificultad que los estudiantes presentan, al no evidenciar la necesidad del uso de las matemáticas en sus contextos cotidianos, tiene su base en la práctica de aula de la docente investigadora.</p> <p>La dimensión de enseñanza permite establecer las estrategias y las transformaciones de la práctica de aula que se deben desarrollar en el contexto de la institución, para que los estudiantes logren desarrollar sus competencias matemáticas, enfrentándose a su cotidianidad.</p>
Categorías	Definición	Relación con el problema de investigación
Práctica de aula	<p>Se concibe la práctica de aula como las diferentes acciones que el docente realiza para la formación de los estudiantes, tales como enseñar, comunicar, socializar experiencias, reflexionar desde la cotidianidad, evaluar los procesos cognitivos y aún, el relacionarse con la comunidad educativa, Llinares (2002) la define como “una práctica que debe ser comprendida y aprendida, y se articula a través de acciones cómo diagnosticar, planificar, evaluar y gestionar debates...”</p>	<p>Esta categoría posibilita a la investigación, identificar las prácticas, matemáticas, las prácticas sociomatemáticas, los conflictos entre significados y el contrato didáctico presente en el aula. A su vez, si se emplean situaciones problema, considerando el contexto de los estudiantes, para el desarrollo de competencias matemáticas. Y por último la determinación de</p>

	(p.116).	las transformaciones e implementación de las mismas que contribuyan al mejoramiento de la problemática presente.
Subcategorías	Definición	Relación con el problema de investigación
Planeación de clase	“Es un procedimiento con el que es posible explorar, profundizar y trabajar con los diferentes y múltiples significados del contenido matemático escolar, para efectos de diseñar, llevar a la práctica y evaluar actividades de enseñanza y aprendizaje” (Gómez, 2005, p. 3)	En las planeaciones se determina la forma como la docente investigadora está desarrollando sus clases, implementado las diferentes estrategias didácticas y metodológicas. Además, las planeaciones permiten evidenciar la evolución en el proceso de enseñanza y los diferentes aspectos que se consideran para la práctica de aula.
Estrategias didácticas	El concepto de estrategias didácticas se involucra con la selección de actividades y practicas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos (Velasco & Mosquera, 2010, p. 2) Las estrategias didácticas contemplan las estrategias de aprendizaje y las estrategias de enseñanza. Por esto, es importante definir cada una. Las estrategias de aprendizaje consisten en un procedimiento o conjunto de pasos o habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. Por su parte, las estrategias de enseñanza son todas aquellas ayudas planteadas por el docente, que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información (Díaz & Henández, 1999, p. 55).	A través de esta subcategoría, la docente investigadora selecciona aquellas estrategias didácticas que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes, además reflexiona sobre si el trabajo a través de la solución de situaciones problema, de acuerdo al contexto de los estudiantes, es una herramienta eficaz para el desarrollo de competencias matemáticas en su aula. A si mismo, se reconoce las estrategias que los estudiantes emplean para el desarrollo de sus competencias matemáticas y si hacen uso de las mimas en actividades de su contexto , no exclusivamente escolares.
Dimensión aprendizaje	Los estudiantes deben aprender matemáticas, comprendiéndolas, construyendo activamente nuevo	Esta dimensión contribuye a la investigación, ya que permite determinar la evolución del

conocimiento desde la experiencia y el conocimiento previo (NCTM, 2000, p. 4) El aprendizaje se contempla como el desarrollo de habilidades de pensamiento. Como consecuencia, los estudiantes son capaces de construir significados. (González, 1997, p. 9)

desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes, cuando la práctica de aula se modifica, considerando el contexto de los estudiantes.

Categorías	Definición	Relación con el problema de investigación
Resolución de situaciones problema	<p>La resolución de situaciones problemas no es sólo uno de los fines de la enseñanza de las matemáticas, sino el medio esencial para lograr el aprendizaje. Los estudiantes deberán tener frecuentes oportunidades de plantear, explorar y resolver problemas que requieran un esfuerzo significativo. Mediante la resolución de situaciones problemas matemáticas, los estudiantes deberán adquirir modos de pensamiento adecuados, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de matemáticas. Incluso en la vida diaria y profesional</p> <p>La resolución de un problema consiste, a grandes rasgos, en cuatro fases: 1) Comprender el problema, 2) Concebir un plan, 3) Ejecutar el plan y 4) Examinar la solución obtenida. (Batanero, Font, &amp; Godino, 2004, p. 38)</p>	<p>En esta investigación la resolución de situaciones problema es una de las estrategias didácticas que se emplea para el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Además es la estrategia que muestra a los estudiantes que las matemáticas se pueden convertir en una herramienta útil, para la solución de situaciones de su cotidianidad.</p>
Subcategorías	Definición	Relación con el problema de investigación
Tipos de problema	<p>Los elementos estructurales (contexto, formulación, soluciones y método) son los que permiten una clasificación de los problemas, Borasi (citado por Conejo &amp; Ortega, 2013, p. 145) considera los siguientes tipos de problema: ejercicio, problema con texto, puzzle (rompecabezas),</p>	<p>Esta subcategoría permite establecer los diferentes tipos de problema que se empleaban en la práctica de aula, y la determinación de los más efectivos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes,</p>

	prueba de una conjetura, problemas de la vida real, situaciones problemáticas y situaciones.	para el desarrollo de sus competencias matemáticas.
Contexto del problema	El contexto del problema es la situación en la cual está inmerso el problema. Su principal papel es proporcionar al resolutor de problemas la información suficiente para encontrar e interpretar la solución. Sin embargo, en los enunciados, el contexto puede aparecer de distintas formas e, incluso, no aparecer. Más concretamente, puede no existir o estar explícito total o parcialmente. También puede ocurrir que el contexto, sin estar explícito en el problema, se suponga suficientemente conocido por el resolutor. (Conejo & Ortega, 2013, p. 145)	Esta subcategoría, identifica y caracteriza la relación entre el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes con la necesidad de reconocer un contexto familiar para ellos, que les permita ver la matemáticas como una herramienta en sus actividades cotidianas.
Dimensión pensamiento	El pensamiento matemático no está enraizado ni en los fundamentos de la matemática ni en la práctica exclusiva de los matemáticos, sino que trata de todas las formas posibles de construir ideas matemáticas, incluidas aquellas que provienen de la vida cotidiana. (Cantoral, 2005, p. 19)	Esta dimensión se hace necesaria para la presente investigación, en vista que se debe establecer cómo se reconocen a las matemáticas por parte de aquellos que interactúan en el aula.
Categorías	Definición	Relación con el problema de investigación
Concepciones sobre las matemáticas	Ponte (citado por Bohórquez, 2014) plantea que las concepciones pueden ser entendidas como el plano de fondo organizador de los conceptos. En donde las concepciones se constituyen como pequeñas teorías, que desempeñan un papel semejante a los presupuestos teóricos de los científicos. Además, las concepciones condicionan la forma de abordar las tareas y ligadas a ellas están las actitudes, las expectativas y el entendimiento que cada sujeto tiene de lo que constituye su papel en una situación	Para esta investigación se hace necesario conocer las concepciones de los actores del aula, con el fin de establecer las fortalezas y debilidades de la práctica de aula y así transformarla, para que las concepciones existentes se modifiquen en pro del desarrollo de competencias matemáticas por parte de los estudiantes.

dada (p. 5).

Subcategorías	Definición	Relación con el problema de investigación
De los estudiantes	Según Thompson (citado por Bohórquez, 2014, p. 7), existe una visión de matemática como una disciplina caracterizada por resultados precisos y procedimientos infalibles cuyos elementos básicos son las operaciones aritméticas, los procedimientos algebraicos y los términos geométricos y teoremas. Bajo esta concepción, saber matemática es equivalente a ser hábil en desarrollar procedimientos e identificar los conceptos básicos de la disciplina.	Para esta investigación, se hace necesario el reconocimiento de las concepciones que los estudiantes tienen sobre las matemáticas, y si se logran modificar al presentarse la transformación de la práctica por parte de la docente.
De la docente	Según Ernest (1988) los profesores de matemáticas tienen las siguientes concepciones: <ul style="list-style-type: none"><li>• La visión de la resolución de problemas: la matemática se concibe como un campo de la creación y la invención humana en continua expansión, en el cual los patrones son generados y luego convertidos en conocimiento. La matemática es vista como un proceso de conjeturas y acercamientos al conocimiento, en la que sus resultados permanecen abiertos a revisión y no como un producto terminado.</li><li>• La visión instrumental: la matemática es concebida como una “valija de herramientas” construida a partir de una acumulación de hechos, reglas y habilidades para ser usadas en la persecución de algún fin externo.</li><li>• La visión platónica: la matemática es concebida como un cuerpo estático pero unificado de conocimiento, un “reino cristalino” de estructuras y verdades interconectadas, unidas por la lógica y el significado. Así, la matemática es un monolito, un producto inmutable. Es descubierta y no creada.</li></ul>	Esta subcategoría permite el reconocimiento de las concepciones de la docente, y la relación que existe entre estas y su práctica de aula. Además muestra como el rol de la docente se ha transformado y si promueve el interés de los estudiantes o no.

Conceptualización de las dimensiones, categorías y subcategorías. (Elaboración Propia).

### **3.6 Instrumentos de recolección de la información**

Los instrumentos de recolección que se aplicaron durante este proceso de investigación, apuntan a develar la información que puede ser analizada bajo las categorías y subcategorías establecidas. Permitiendo el seguimiento de la práctica de aula y la evolución de los estudiantes en el desarrollo de competencias matemáticas, a partir del trabajo de situaciones problema de acuerdo a su contexto.

Basados en las técnicas de recolección de información propuestas por (Blández, 1996, p. 76) y las necesidades para esta investigación, los instrumentos más apropiados fueron:

#### **3.6.1 Diarios de campo**

Este instrumento presenta el registro de la observación de algunas clases de matemáticas. En particular mostraba la descripción de los diferentes momentos de clase, sucesos y anécdotas, los cuales permiten identificar el rol de los estudiantes y la docente. Estos fueron captados a través de la observación participante.

#### **3.6.2 Grabaciones de video y registros fotográficos.**

Con el fin de realizar el análisis de la interacción en el aula de matemáticas, se hace uso de las grabaciones de diferentes sesiones de clase, de las cuales se seleccionan episodios, que se transcriben y en los cuales se evidencia de manera más significativa, las diferentes prácticas matemáticas, normas sociomatemáticas y conflictos entre significados. Para así analizar la práctica de aula.

#### **3.6.3 Encuestas**

Corresponden a una serie de preguntas abiertas o cerradas de opción múltiple, que para la presente investigación, permitieron reconocer las características a nivel social, familiar, y cultural de los estudiantes, establecer características de la autoevaluación de la práctica de aula de la docente, determinar las concepciones de los estudiantes y la docente, sobre las matemáticas

y los problemas matemáticos, además de evidenciar el contrato didáctico en el aula y las normas sociomatemáticas

### **3.7 Plan de acción**

La presente investigación se realizó en tres ciclos PIER

1. Primer ciclo de reflexión acerca de las concepciones de los estudiantes y la docente sobre las matemáticas, los problemas matemáticos y la planeación de clase de la docente.
2. Segundo ciclo de análisis de la práctica de aula y las interacciones
3. Tercer ciclo de implementación de la resolución de situaciones problema asociadas al contexto de los estudiantes.

#### **3.7.1 Primer ciclo de reflexión**

Este primer ciclo tuvo como objetivo planear, implementar, evaluar y reflexionar sobre las concepciones que los estudiantes y la docente investigadora tenían con relación a las matemáticas y a los problemas matemáticos, además la planeación de clase por parte de la docente. Este proceso se llevó a cabo haciendo un análisis: la planeación de clase y la encuesta inicial concepciones sobre las matemáticas.

#### **3.7.2 Segundo ciclo de análisis de la práctica de aula, las interacciones**

A partir del análisis de los resultados obtenidos en el ciclo de reflexión y luego de la revisión bibliográfica, se implementó el ciclo PIER, que pretendía reconocer las características de las interacciones en el aula, identificar las prácticas matemáticas, normas sociomatemáticas, conflictos entre significados y el contrato didáctico, como estrategia para transformar las prácticas pedagógicas y en consecuencia incidir en los procesos de desarrollo de competencias matemáticas. La información registrada mediante los diferentes instrumentos (diarios de campo,

grabaciones de video y transcripciones de episodios) fue empleada para evaluar la pertinencia del análisis de las interacciones, y los aspectos a modificar para el siguiente ciclo.

### **3.7.3 Tercer ciclo de implementación de la resolución de situaciones problema asociadas al contexto de los estudiantes.**

Basados en las evaluaciones y reflexiones obtenidas en el ciclo anterior, se desarrolló el siguiente ciclo PIER, que buscaba retomar los elementos que fueron positivos del análisis de las interacciones y la planeación de clase. Así como la implementación de la resolución de situaciones problema asociadas al contexto, que permitieron a los estudiantes el desarrollo de competencias matemáticas, teniendo en cuenta que el uso de las matemáticas en contextos cotidianos para ellos es útil. Esta información se registró mediante diario grabaciones de video y registros fotográficos, luego se analizó y evaluó, para presentar las correspondientes conclusiones.

## Capítulo 4: Resultados y análisis de investigación

Para realizar el análisis de los resultados de la presente investigación, se recolecto información a partir de registros fotográficos, grabaciones de vídeo, productos de los estudiantes, entre otros. Para su uso, los padres o acudientes de los estudiantes autorizaron el uso de este material a través de una declaración de consentimiento informado (Anexo 6)

### 4.1 Concepciones de los estudiantes

En un primer momento se aplico “la encuesta inicial concepciones sobre las matemáticas” (Anexo 2) a los estudiantes del grupo en el que se focalizo esta investigación, con el objetivo de cuestionar a los estudiantes acerca de las actividades que desarrollan en su cotidianidad, y sobre las concepciones que tenían sobre las matemáticas y los problemas matemáticos.

Se desarrolló el proceso de sistematización y análisis así:

#### 4.1.1 Resultados encuesta inicial concepciones sobre las matemáticas

Se realizó una encuesta a 29 estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo, el día 5 de septiembre de 2017, esta consta de 11 preguntas abiertas sobre las actividades diarias que desarrollan los estudiantes, sus concepciones sobre las matemáticas y problemas matemáticos, el para qué sirven las matemáticas y cómo pueden asociarse a su cotidianidad. Encontrando los siguientes resultados:

Debe tenerse en cuenta, que al ser preguntas abiertas, para su respectivo análisis, se asocian grupos de respuestas similares.

##### 4.1.1.1 Preguntas sobre actividades diarias

**Pregunta A:** Describe las actividades que realizas antes de llegar al colegio.

Los estudiantes realizan cortas descripciones sobre lo que realizan antes de llegar al colegio, a continuación, se presentan las acciones y el número de estudiantes que las practican.

Tabla 6.

Resultados de las actividades que realizan los estudiantes de grado séptimo antes de llegar al colegio

ACTIVIDAD	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Aseo Personal	29
Desayuno	25
Esperar el transporte al colegio	27
Preparar el desayuno	5
Labores del campo	10
Caminar al colegio	2

Información sustraída de la encuesta. (Fuente: Elaboración Propia)

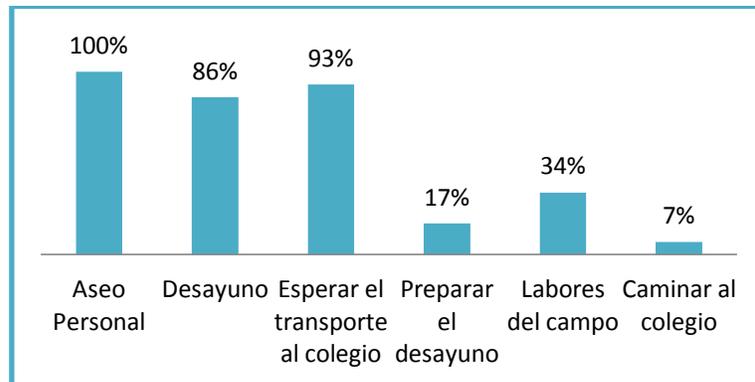


Figura 6. Diagrama de representación porcentual de las actividades que realizan los estudiantes de grado séptimo antes de llegar al colegio (Fuente: Elaboración Propia)

Teniendo en cuenta la figura 6, se puede afirmar que en su totalidad, los estudiantes realizan actividades de aseo personal antes de llegar al colegio. Tan solo el 7% que corresponde a 2 estudiantes, no emplean transporte para llegar a la institución, los demás hacen uso de este servicio, en vista que residen en veredas aleñadas o el pueblo. En horas de la mañana la tercera

parte de los estudiantes realizan labores del campo, en específico el ordeño de vacas y la entrega de leche a los carros recolectores.

**Pregunta B:** Describe las actividades que realizas después de llegar del colegio.

Los estudiantes describen actividades generales que realizan en horas de la tarde, luego de la jornada escolar.

*Tabla 7.*

*Resultados de las actividades que realizan los estudiantes de grado séptimo después de llegar al colegio.*

ACTIVIDAD	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Almuerzo/cena	27
Hacer tareas	18
Ver tv	13
Oficio de la casa	5
Tiempo en familia	2
Labores del campo	20
Escuchar música	1
Actividades deportivas	3
Siesta	2

Resultados obtenidos de la encuesta (Fuente: Elaboración Propia)

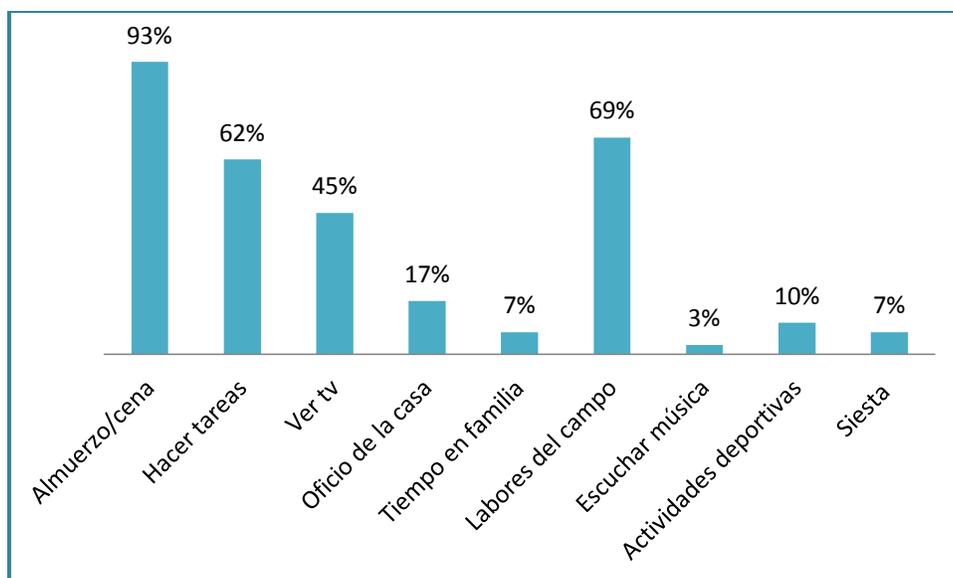


Figura 7. Diagrama de representación porcentual de las actividades que realizan los estudiantes de grado séptimo después de llegar al colegio (Fuente: Elaboración Propia)

Cómo lo muestra la figura 7, el 69% de los estudiantes, en contra jornada escolar, realizan labores del campo como el proceso de ordeño manual y con maquinas, cortar papa para alimentar el ganado, dar de beber al ganado, amarrar terneros, sacar y alimentar a las gallinas, cerdos y perros, ordeñar, regar los cultivos, deshojar, entre otros. Siendo el segundo de los porcentajes más altos entre las actividades que realizan en la tarde, seguido del alimentarse (almuerzo o cena).

Por otro lado, se puede observar que el 62 % desarrollan las tareas asignadas en las diferentes asignaturas en las que participan en la institución, mientras que las actividades deportivas son practicadas por tan solo 3 estudiantes y estas consisten en jugar fútbol o el ciclo-montañismo.

Teniendo en cuenta esta información, se puede afirmar que 20 de los 29 estudiantes emplean una parte de la tarde en realizar labores del campo.

**Pregunta C:** Describe las actividades que realizas los fines de semana

Tabla 8.

Resultados de las actividades que realizan los estudiantes de grado séptimo los fines de semana.

ACTIVIDAD	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Oficio de la casa	7
Ver tv	6
Alimentación	12
Ir a misa	11
Hacer tareas	4
Catequesis	12
Aseo personal	5
Actividades recreativas	4
Labores del campo	23
Actividades con tecnología (Usar el celular/computador/escuchar música /Xbox)	6

Información obtenida de la encuesta. (Fuente: Elaboración Propia)

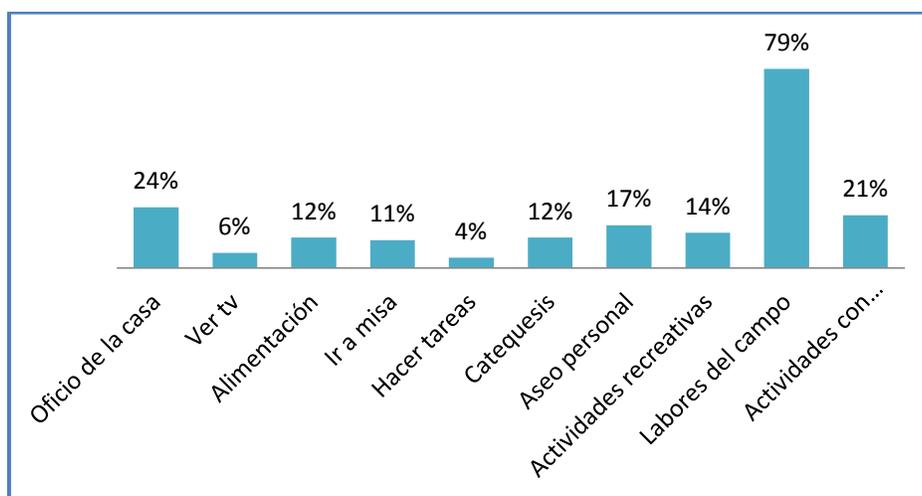


Figura 8. Diagrama de representación porcentual de las actividades que realizan los estudiantes de grado séptimo los fines de semana. (Fuente: Elaboración Propia)

\*ordeñar, alimentar animales, entregar la leche, deshierbar cultivos, pescar.

La tabla 8, muestra que 23 de los 29 estudiantes, los fines de semana dedican parte de su tiempo a las labores del campo, como ordeñar, entregar la leche a los carros recolectores, deshierbar cultivos y pescar, esto corresponde al 79% del grupo, de lo cual se puede inferir que el trabajo en el campo es una contante para estos estudiantes.

#### 4.1.1.2 Preguntas sobre las concepciones sobre las matemáticas y problemas matemáticos

**Pregunta 1.** ¿Qué es saber matemáticas?

Tabla 9.

Resultados de lo que los estudiantes de grado séptimo consideran que es saber matemáticas.

CONCEPCIÓN	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Saber contar	3
Saber realizar operaciones Básicas (Suma, resta, multiplicación y división)	18
Saber sobre los números	3
Emplearlas en el diario vivir	2
Saber resolver problemas	1
No responde	2

Información obtenida de la encuesta. (Fuente: Elaboración Propia)

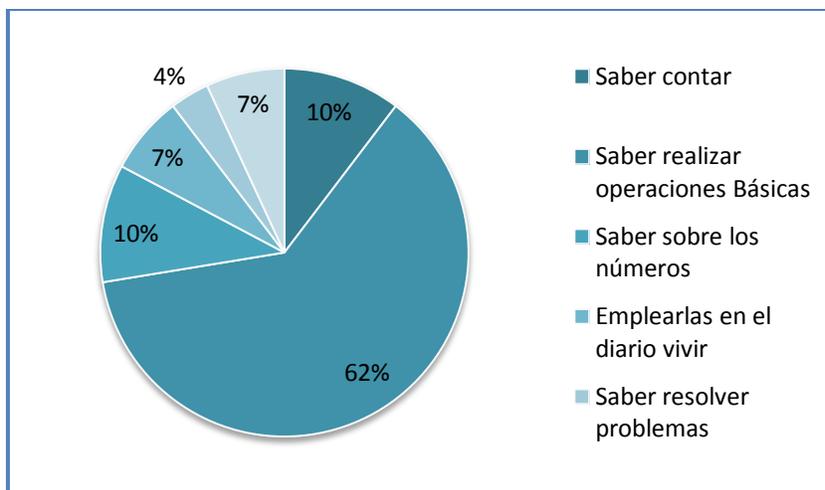


Figura 9. Diagrama circular de lo que creen los estudiantes de séptimo sobre que es saber matemáticas. (Fuente: Elaboración Propia)

Como lo indica la figura 9, existe una alta tendencia (62%), en los estudiantes de grado séptimo de la institución, a considerar que saber matemáticas es realizar operaciones básicas, y especifican que depende de la rapidez de la respuesta. También se encuentran respuestas como el contar, el reconocimiento de los números, como la posibilidad de resolver problemas y situaciones cotidianas

Esto refleja que los estudiantes tienen como creencia que el saber matemáticas es la resolución de algoritmos, la cual se puede asociar a la influencia que ellos han tenido del modelo clásico del tecnicismo que Gascón (2001, p. 136) define como las acciones en el proceso de enseñanza aprendizaje para desarrollar algorítmicos y así manipular los modelos algebraicos derivados de los conceptos matemáticos.

No obstante, el 7 % afirma que el saber matemáticas, no es la realización de un algoritmo, sino la capacidad de resolver un problema.

**Pregunta 2:** ¿Qué es un problema matemático?

Tabla 10.

Resultados de lo que los estudiantes de grado séptimo consideran que es un problema matemático.

CONCEPCIÓN	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Ejercicio que solicita realizar operaciones básicas	17
Forma de realizar una operación	2
Algo que se puede solucionar	4
Algo que no se entiende o no se sabe	6
Una prueba	2

Información sustraída de la encuesta (Fuente: Elaboración Propia)

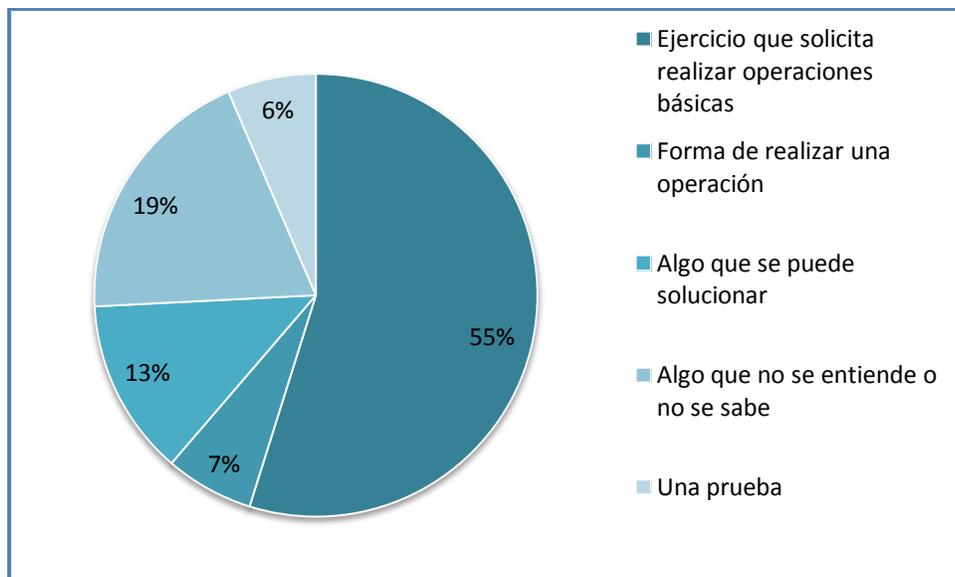


Figura 10. Diagrama circular de lo que los estudiantes de grado séptimo consideran que es un problema matemático. (Fuente: Elaboración Propia).

Los estudiantes (55%) consistentes en su creencia sobre que es saber matemáticas, asocian a el problema matemático como un ejercicio que solicita realizar operaciones. Reflejando la inadecuada interpretación que se le está dado en el aula a un problema matemático, se está entendiendo como un ejercicio.

**Pregunta 3:** Los problemas matemáticos tienen una y solo una respuesta correcta

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿por qué?

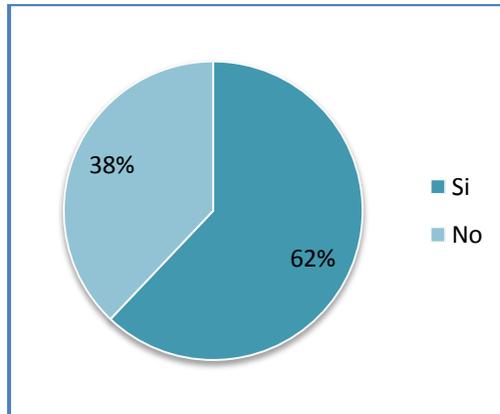


Figura 11. Diagrama circular sobre si los problemas matemáticos tienen una sola solución según los estudiantes de grado séptimo. (Fuente: Elaboración Propia)

Un grupo de 18 estudiantes que corresponden al 62% de los estudiantes de grado séptimo expresan que un problema matemático tiene una y solo una respuesta correcta, en vista que solucionar con diferentes métodos pero la respuesta va ser la misma, mientras que los que afirmaron que no, se basan en que en algunos problemas pueden variar las condiciones y que cada persona que resuelve un problema tiene una opinión personal.

**Pregunta 4:** ¿Existe una única manera correcta para resolver cualquier problema?

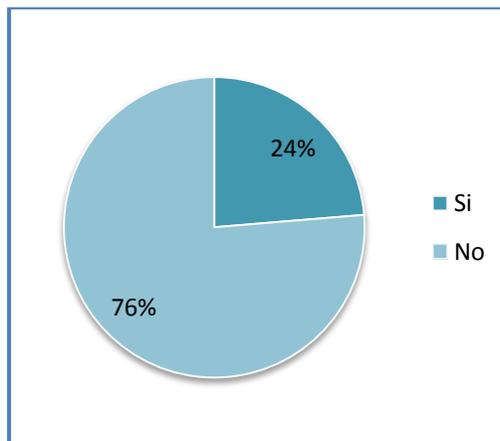


Figura 12. Diagrama circular sobre si existe una única manera de resolver un problema matemático según los estudiantes de grado séptimo. (Fuente: Elaboración Propia)

Como lo indica la figura 12, el 76% de los estudiantes exponen que no existe una única forma de resolver un problema matemático y esto lo fundamentan en la existencia de varias operaciones, sin embargo, los que consideran que existe una única manera de resolución, lo sustentan en que solo necesitan una operación para esto.

**Pregunta 5:** ¿Cómo resuelves un problema matemático?

*Tabla 11.*

*Resultados de la forma como los estudiantes de grado séptimo resuelven un problema matemático.*

FORMA DE RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Analizando la operación básica que se debe aplicar	11
Usando un lápiz y la mente	2
Usando calculadora	2
Contando	2
Haciendo una operación	11
Siguiendo paso a paso	1

Información sustraída de la encuesta. (Fuente: Elaboración Propia)

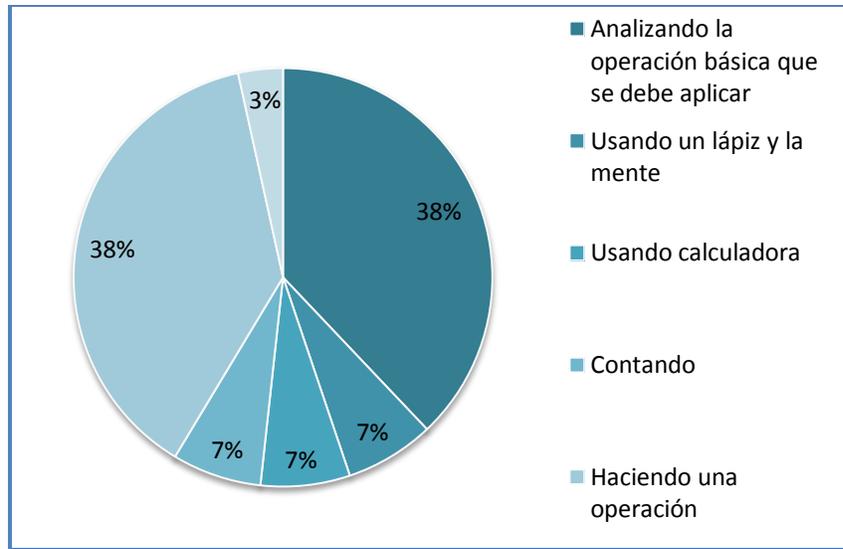


Figura 13. Diagrama circular de la forma como los estudiantes de grado séptimo resuelven un problema matemático. (Fuente: Elaboración Propia).

El 76% de los estudiante asocia la solución de un problema matemático con las operaciones básicas, la mitad de ellos mencionan que se debe analizar, para seleccionar la operación, los demás estudiantes mencionan son algunos elementos.

**Pregunta 6:** ¿Para qué sirven las matemáticas?

Tabla 12.

Resultados de lo que los estudiantes de grado séptimo consideran para que sirven las matemáticas.

UTILIDAD DE LAS MATEMÁTICAS	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Para contar	7
Para resolver operaciones	10
Para hacer cuentas/repartir	4
Solucionar problemas de la vida diaria	7
Para una carrera universitaria	1

Resultados sustraídos de la encuesta (Fuente: Elaboración Propia)

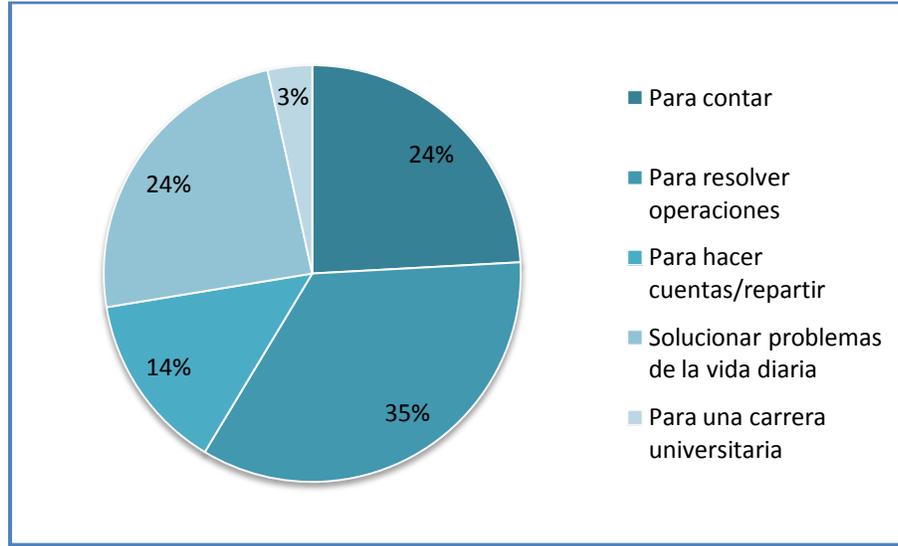


Figura 14. Diagrama circular de la forma como los estudiantes de grado séptimo resuelven un problema matemático. (Fuente: Elaboración Propia)

Se vuelve a repetir como porcentaje más alto (35%), la respuesta asociada al desarrollo de operaciones básicas, persistiendo las creencia de que las matemáticas hace referencia a la solución de algoritmos.

#### 4.1.1.3 Preguntas sobre las matemáticas en relación con el contexto y cotidianidad de los estudiantes.

**Pregunta 7:** ¿Cómo utilizas las matemáticas en tu vida diaria?

Tabla 13.

Resultados de lo como utilizan los estudiantes de grado séptimo las matemáticas en su vida diaria.

ACTIVIDAD	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Contando	
Litros de leche/ganado/dinero/tiempo/bultos de papa	14

Realizando operaciones básicas asociadas a la compra de productos	6
Observando la hora/mes (como número-símbolo)	3
Realizando proporciones(cantidad de arroz y agua)	1
Al trabajar en clase de matemáticas	4
Contabilidad (presupuesto, sobregirar)	1

Resultados sustraídos de la encuesta (Fuente: Elaboración Propia)

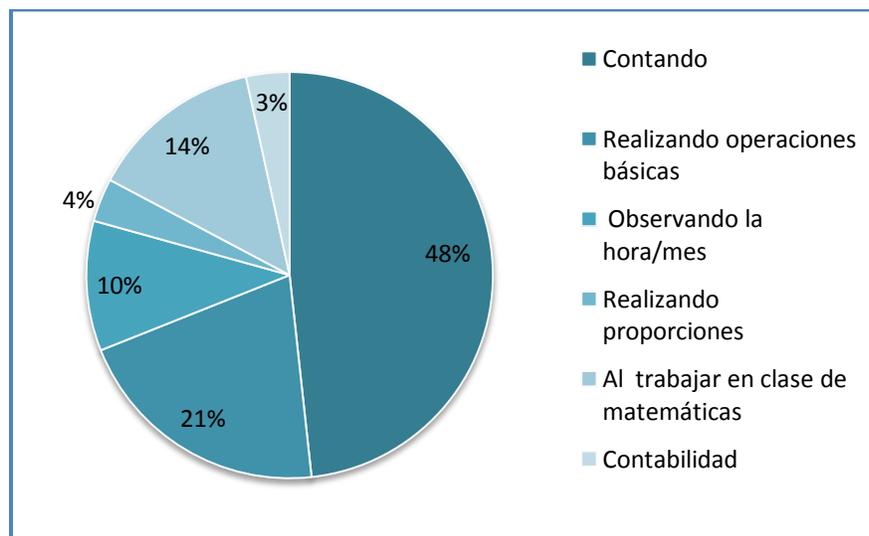


Figura 15. Diagrama circular sobre como los estudiantes de grado séptimo utilizan las matemáticas en su vida diaria. (Fuente: Elaboración Propia)

Aproximadamente la mitad de los estudiantes manifiestan que utilizan las matemáticas en su vida diaria para actividades que corresponden al conteo y un 21 % afirma que las utilizan para realizar operaciones básicas y solo un estudiante la utilizo para actividades de contabilidad en su hogar, actividades cotidianas de sus padres.

**Pregunta 8:** Las matemáticas te han servido para resolver alguna situación de tu vida

Tabla 14.

Resultados de lo que los estudiantes de grado séptimo consideran que es saber matemáticas.

SITUACIÓN	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Para contar	5
Litros de leche/ganado/Edad	6
Repartir el dinero /deudas y ganancias	12
Para realizar operaciones básicas asociadas al dinero (comprar cosas	2
Para saber la fecha	4
No responden	4

Información sustraída de la encuesta (Fuente: Elaboración Propia)

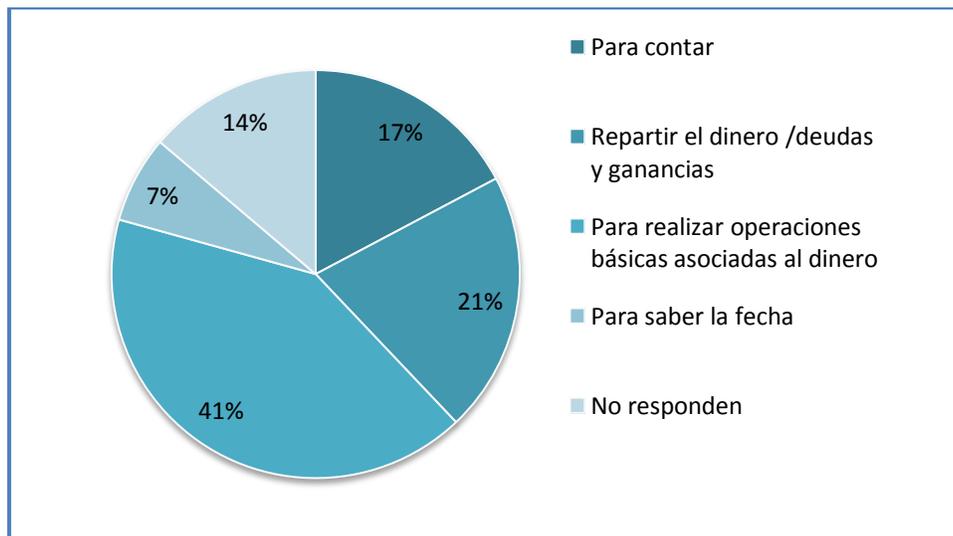


Figura 16. Diagrama circular sobre si a los estudiantes de grado séptimo les han servido las matemáticas para resolver alguna situación de sus vidas. (Fuente: Elaboración Propia)

El 41 % de los estudiantes expresan que las matemáticas les han servido para resolver acciones de intercambio de dinero o realización de compras, el 21 % de ellos afirman que han utilizado las matemáticas para acciones de repartición de dinero.

#### 4.1.2 Hallazgos de la encuesta inicial concepciones sobre las matemáticas

Al tener tres componentes esta encuesta, se encuentran datos que los representan de la siguiente forma:

En *las actividades diarias que practican los estudiantes*, se encuentra acciones de aseo personal y de alimentación en la totalidad de ellos, a su vez, 2 de 3 estudiantes realizan actividades en contra jornada escolar, relacionadas con labores del campo, entre las cuales se destacan el ordeño, el cuidado de animales y la siembra de papa. Vistas como apoyo a el trabajo de sus padres, convirtiéndose en la cotidianidad de los estudiantes. Y en esa misma proporción, declaran acciones correspondientes al cumplimiento de tareas escolares.

En *las concepciones sobre las matemáticas y problemas matemáticos*, las dos terceras partes de los estudiantes consideran que saber matemáticas corresponde solamente al desarrollo de operaciones básicas, por lo tanto la misma cantidad de estudiantes asocian a los problemas matemáticos con situaciones que les exige emplear una operación básica y tan solo un estudiante asocia el saber matemáticas con la posibilidad de solucionar situaciones cotidianas, de manera constante en sus respuesta reflejan que no existe una relación entre las matemáticas y sus actividades diarias, a su vez el problema matemático es visto por la tercera parte de los estudiantes como algo que no se puede resolver.

*La relación entre las matemáticas el contexto y la cotidianidad de los estudiantes*, no se percibe explícitamente por los estudiantes, sin embargo el conjunto de preguntas los lleva a considerar ciertas actividades cotidianas como la medición de litros de leche, las proporciones para preparación de productos y la contabilidad asociada a la producción de leche y papa.

Estos hallazgos permiten a la docente investigadora, establecer el no reconocimiento de las matemáticas por parte de los estudiantes, como una herramienta útil para la solución de

situaciones problema de su vida y contexto. Por otro lado, las matemáticas para los estudiantes se reducen a la realización de operaciones básicas o conteo, que solo son aplicables a situaciones escolares.

#### **4.2 Concepciones de la docente**

A través de los diarios de campo (Anexo 1) realizados por la docente, se observa una descripción de las clases realizadas durante el primer semestre del año 2017, reflejando un estilo de enseñanza basado en los modelos clásicos del teoricismo y el tecnicismo, que según Gascón (citado por Moreno & García, 2009) corresponden a hacer énfasis en los conocimientos terminados y estructurados, para que los estudiantes incorporen en sus razonamientos deductivos y las apliquen en la demostración de los teoremas que conforman la teoría y por el otro lado, el enfatizar en procesos algorítmicos para manipular los modelos algebraicos derivados de los conceptos matemáticos, que responde a situaciones problemáticas ajenas al entorno académico y social del estudiante. Se produce el aislamiento y la poca contextualización.

La docente muestra a los estudiantes las matemáticas como la realización de un algoritmo o la aplicación de un concepto o teorema matemático, y en sus descripciones de clase estructura la misma, bajo el prototipo de tema, concepto, algoritmo, ejemplo y práctica. Sin embargo, en sus declaraciones manifiesta el interés porque sus estudiantes empleen las matemáticas para dar solución a situaciones de su entorno como se puede observar en el fragmento de entrevista la acerca de las expectativas que tiene sobre sus estudiantes (Anexo 7).

#### **4.3 Planeación de clase**

Al revisar la planeación de clase que la docente realizaba al iniciar el proceso de investigación, se evidencia el intento por realizar una planeación global, la cual corresponde al plan de estudios, que como lo expresa Gómez (2005, p. 2) no aporta pautas específicas para el

día a día de la práctica docente. Mencionada planeación, mostraba parámetros establecidos institucionalmente como lo son los estándares básicos de competencia, la metodología, instrumentos de evaluación y estrategias del desarrollo del plan de mejoramiento como se muestra en la figura 17, los cuales solo presentaban generalidades del desarrollo de la práctica de aula. Incluso algunos de los instrumentos de evaluación propuestos no correspondían a los establecidos institucionalmente.

<b>I.E.D RURAL MENDEZ ROZO</b> <b>AÑO 2015</b> <b>Sesquilé Cundinamarca</b>			
<b>AREA: MATEMÁTICAS</b> <b>ASIGNATURA: ARITMÉTICA</b>		<b>GRADO: SÉPTIMO</b> <b>SEGUNDO TRIMESTRE</b>	<b>DOCENTE: Catalina Leguizamón</b>
ESTANDARES BASICOS DE COMPETENCIAS	METODOLOGIA	INSTRUMENTOS DE EVALUACION	ESTRATEGIAS DE DESARROLLO DEL PLAN DE MEJORAMIENTO
Emplea e interpreta procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones entre números fraccionarios para resolución de problemas.  Determina relaciones entre números fraccionarios y decimales junto con sus operaciones.	Organizar un compartir en donde se fraccione la comida para realizar la analogía con los números racionales.  Presentación magistral de los temas.  Desarrollo de talleres.  Sustentación escrita de ejercicios de aplicación.	Solución de talleres y actividades 30%  Participación en clases, revisados cuaderno 20%  Taller lectura 10% Autoevaluación 20%.  Evaluación escrita individual. 20%	Presentación de un trabajo escrito (30%) entregado por el docente el día 19 de mayo y el estudiante presentarlo el día 22 de mayo.  Sustentación escrita (70%) presentarla el día 26 de mayo.

Figura 17. Planeación Global Inicial (Fuente: Plan de estudios IED Méndez Rozo. 2016)

La planeación local que permite el reconocimiento de las particularidades y necesidades del aula, además del quehacer del día a día, estaba ausente, en vista que la docente veía la planeación como la secuenciación de contenidos, por tal razón, recurría al uso de textos que le permitieran establecer esa secuencia.

### 4.3.1 Análisis de dificultades de los estudiantes en relación a la planeación

Los estudiantes conocían la rutina de lo que la docente les proponía, la cual consistía en establecer el tema, escribir la definición y luego la presentación de la realización de un algoritmo, como se puede ver en figura 18.

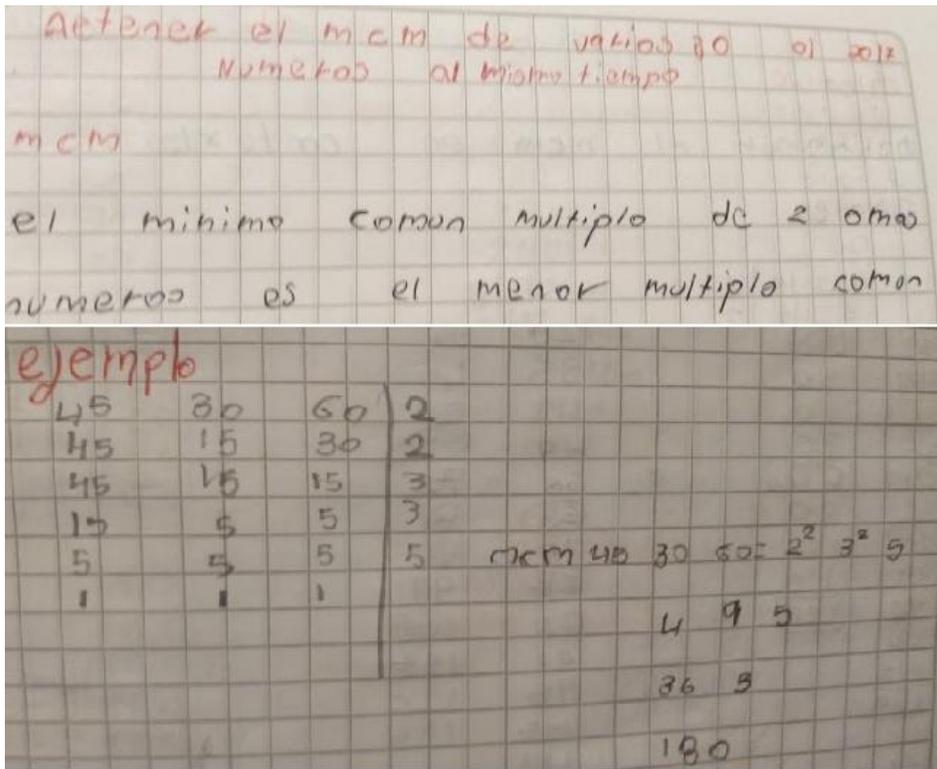


Figura 18. Esquema de la presentación de un contenido por parte de la docente (Fuente: fotografía cuaderno de un estudiante).

Los estudiantes se destacaban en la realización del algoritmo, al emplear conocimientos previos y la nueva mecanización del algoritmo, sin reconocer el verdadero concepto que se desarrollaba en clase y la aplicación que este tenía a situaciones escolares y propias de su cotidianidad. En la figura 19, se refleja la habilidad para desarrollar el algoritmo, pero la no posibilidad de enfrentarse a una situación problema, en la parte inferior, la estudiante manifiesta no entender.

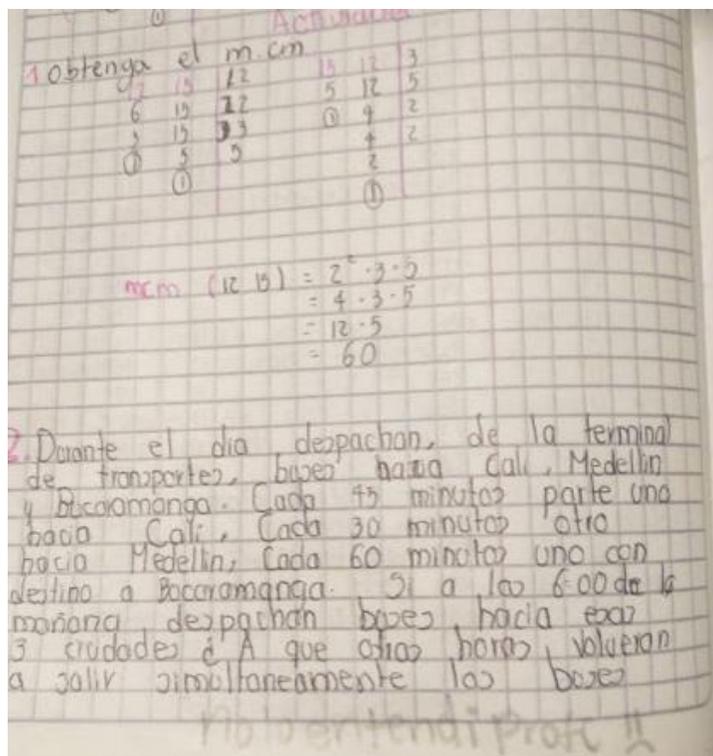


Figura 19. Actividad propuesta por la docente (Fuente: fotografía cuaderno de un estudiante).

El segundo punto de la actividad que muestra la imagen, corresponde a una situación problema, de un contexto no cercano a los estudiantes, que requiere de la interpretación del concepto trabajado, para luego desarrollar el algoritmo correspondiente. Sin embargo como el punto no solicita explícitamente el desarrollo de determinado algoritmo, para los estudiantes no fue fácil solucionarlo. Al cuestionar a los estudiantes sobre el problema, se determinó que no comprendían el enunciado ni la pregunta, se les dificultaba identificar la información útil y descartar los datos innecesarios; solo leían la información verbal.

La causa de esto fue encontrada en el análisis de los registros de diario de campo y grabaciones de video. Allí se observó que la docente, bajo su estructura de clase, no había trabajado situaciones problema, sin embargo hizo uso de una de estas para la actividad. Además que los estudiantes manifestaban no entender cómo desarrollar la situación, a lo cual la docente

no modificaba su estrategia, sino expresaba que ella no les podía dar la respuesta, impidiendo cualquier diálogo, discusión, cuestionamiento y reflexión, a su vez les exigía el trabajo individual, evitando la posible comprensión del problema de manera colectiva. La docente no le realizaba preguntas para detectar las causas de los errores de los estudiantes, solo colocaba equis cuando la respuesta no era la esperada por ella, ante lo cual, los estudiantes sólo tenían la posibilidad de sentarse e intentar con otro algoritmo.

Se puede concluir, que la docente investigadora encontró las siguientes dificultades en sus estudiantes para el desarrollo de competencias matemáticas: la no interpretación de conceptos, simplemente en sus cuadernos quedaban anotadas unas definiciones, la no asociación de una situación problema a un concepto o algoritmo, en el trabajo de situaciones problema, la dificultad para identificar datos útiles y la necesidad de utilizar toda la información suministrada.

Al comparar la dificultades de los estudiantes en el desarrollo de competencias matemáticas y la práctica de aula realizada por la docente, ella alcanza identificar que las mencionadas dificultades están directamente relacionadas con su práctica: en su concepción clásica sobre las matemáticas y los problemas matemáticos, en sus clases estructuradas tema-definición-ejemplo, en sus planeaciones elaboradas alrededor de contenidos, en la manera de orientar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje dando prioridad al trabajo individual y verificar el desarrollo de las actividades propuestas; donde la práctica de aula no fue un espacio, sobre el cual la docente se autocriticará y reflexionara.

Al reflexionar sobre los resultados del primer ciclo la docente identifico algunos aspectos que deben transformar en sus prácticas en la implementación del segundo ciclo:

*Dimensión de Enseñanza.*

*Planeación.*

Es necesario pasar de una planeación global, solicitada institucionalmente a una planeación local, que permita establecer las particularidades del aula, del contenido matemático, del contexto e interés de los estudiantes. Además que le permita a la docente explorar, profundizar y trabajar con los diferentes y múltiples significados del contenido matemático escolar, para efectos de diseñar, llevar a la práctica y evaluar actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### *Estrategias didácticas*

Se reconoce la necesidad de trabajar con los estudiantes la resolución de situaciones problema, vista como la oportunidad de encontrar utilidad a las matemáticas, en actividades propias del contexto de los estudiantes y no como una actividad más de clase. Además, promover el trabajo cooperativo para generar la discusión y colaboración entre pares.

#### *Dimensión Aprendizaje.*

En la dimensión de aprendizaje, se reconoce que se debe introducir a los estudiantes en situaciones problemas asociadas a su contexto, que les generen interés. Además que ellos sean capaces de reconocer el tipo de problema al que se están enfrentando, para así dar una solución, guiarlos en los procesos que se deben llevar a cabo para la solución de problemas matemáticos, como leerlo identificar información útil, establecer estrategias de solución, debatir y socializar.

#### *Dimensión Pensamiento.*

#### *Concepciones de los estudiantes*

Las concepciones sobre las matemáticas y los problemas matemáticos, que los estudiantes expresaron en la encuesta inicial, muestran a las matemáticas como la realización de operaciones básicas y a los problemas como situaciones difíciles de resolver que necesitan de la aplicación de un algoritmo y no son aplicables a su realidad, por lo tanto, se hace necesario el trabajo de

situaciones problema asociadas a su contexto, que no tengan una única respuesta y que se puedan solucionar por diferentes vías (no solamente un algoritmo). Para que así, ellos puedan modificar esas concepciones, asociadas a las matemáticas únicamente como operaciones.

#### **4.4 Resultados implementación Segundo ciclo**

La docente planeo el segundo ciclo, realizando análisis de las características de las interacciones en el aula, identificando las prácticas matemáticas, normas sociomatemáticas, conflictos entre significados y el contrato didáctico, como estrategia para transformar la práctica de aula y en consecuencia incidir en los procesos de desarrollo de competencias matemáticas. Además considerando los resultados del primer ciclo, introdujo a su práctica de aula, la planeación local, con elementos que satisfacen algunas necesidades del aula. Para llevar a cabo la recolección de datos del segundo ciclo de intervención la docente investigadora realizó la introducción de planeaciones locales y el análisis de un episodio de clase bajo la propuesta de (Planas & Iranzo, 2009). A continuación se presentan los resultados obtenidos.

##### **4.4.1 Introducción de planeaciones locales**

En el primer ciclo, se obtuvo como resultado la necesidad de implementar planeaciones locales, así que la docente las introdujo a su práctica de aula. Esta planeación local (Anexo 8) consideraba: conceptos, ideas y procedimientos que se discutirían con los estudiantes, representaciones matemáticas que se privilegian la ruta conceptual que se espera construir, los objetivos de enseñanza, logros de aprendizajes esperados, conocimientos previos, secuencias de actividades, tareas que se esperan proponer como se espera evaluar y la bibliografía.

A través de esta planeación la docente investigadora logró tener claro que esperaba de sus estudiantes, hasta donde lograban desarrollar sus competencias matemáticas y que podría mejorar en su práctica de aula.

#### **4.4.2 Análisis de las interacciones en el aula**

Para realizar el análisis a partir del modelo propuesto por Planas e Iranzo (2009), se parte de un registro de video. El grupo de observación es de 27 estudiantes, corresponde al grado séptimo de la Institución Educativa Departamental Méndez Rozo, quienes están en edades entre 12 y 15 años. La sesión de clase fue capturada el 7 de noviembre de 2017, que corresponde al tercer período académico. Se seleccionó un episodio de dicha sesión, el cual inicia en 1:14:30 y finaliza 1:27:18, en vista que se evidencia la dinámica más activa de la sesión, aunque este modelo pueda ser aplicado a cualquier aula y dinámica, al ser más activa facilitará el proceso para obtener información acerca de las practicas y normas. Es importante considerar que se transcribieron otros episodios de clase, pero se seleccionó este, en vista que refleja la mayoría de características que se requieren analizar.

##### **4.4.2.1 Contexto y situación didáctica en el aula:**

Al momento de tomarse el video de la clase para la toma de información, los estudiantes de grado séptimo llevaban dos semanas trabajando en la ubicación de puntos cartesianos, a través de la formación de figuras en el plano, reconocimiento de las características del plano y las coordenadas y el juego astucia naval modificado, sin embargo, en las sesiones anteriores no se había trabajado la resolución de situaciones contextualizadas. En la planificación, se estableció la aplicación de sesiones de mesas de trabajo, donde los estudiantes solucionaban situaciones contextualizadas asociadas al concepto matemático desarrollado. Los estudiantes saben que se espera que en las diferentes sesiones se obtenga diferentes conceptos, herramientas y estrategias para dar solución a futuras situaciones contextualizadas.

La sesión completa está compuesta por tres momentos, el primero corresponde a la ubicación de puntos en el plano cartesiano con el objetivo de formar una figura (un corazón y un conejo) de manera individual, la segunda parte es el trabajo en grupos de dos estudiantes, ubicando algunos polígonos en el plano de las mismas características y entre ellos compartían las coordenadas hasta que alguno obtuviera todas las coordenadas del compañero(figura 20) y la tercera parte es el análisis de una situación asociada a la representación en el plano cartesiano.



Figura 20. Productos del momento 1 y 2 de la sesión de clase. (Fuente: fotografía de actividad de dos estudiantes).

El episodio de la clase seleccionado plantea un trabajo de interpretación grupal para dar solución a una situación familiar a su contexto, donde los estudiantes establezcan la asociación de las variables distancia y tiempo a los ejes y puntos coordenados, para ofrecer solución de acuerdo con una representación gráfica. La situación es planteada así:

Daniel sale de su casa y se dirige hacia el potrero, ordeña dos vacas y luego retoma el camino hacia su casa, cuando pasa por el colegio, se detiene a saludar a, al celador y luego vuelve a su casa.

¿Durante cuánto tiempo Daniel estuvo fuera de casa?

¿A cuántos kilómetros queda su casa del colegio?

¿Cuánto tiempo tardo en ordeñar sus vacas?

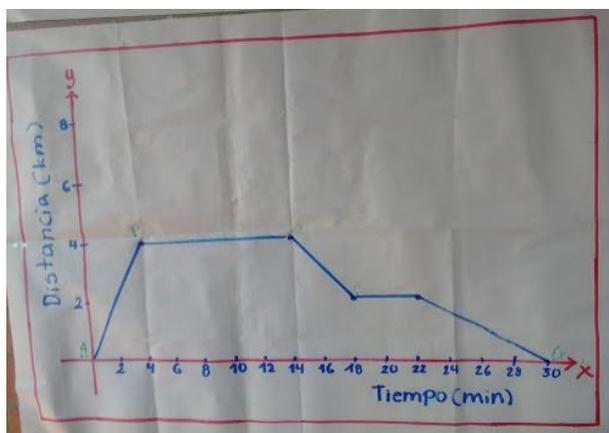


Figura 21. Representación gráfica de la situación (Fuente: Elaboración propia)

Se les indica a los estudiantes que se interpretara una situación del contexto asociada al uso del plano cartesiano y ubicación de coordenadas, donde de manera individual y voluntaria se puede participar para logra dar solución a las diferentes preguntas planteadas. Durante el proceso, la profesora va dirigiendo la lectura e interpretación de la situación se puede observar en las líneas [23] [42] [46] [52] [82] [126] , inicialmente los estudiantes expresan sus observaciones sin tener gran claridad de la gráfica como en [3] [14] [29] [31], pero al darse las diferentes observaciones e interpretaciones llegan a dar solución a las diferentes preguntas. La participación voluntaria por parte de los estudiantes se presenta aproximadamente en los últimos quince minutos de la sesión. Este episodio presenta la actividad de interpretación de una situación del contexto de los estudiantes, de la siguiente forma:

Link: <https://youtu.be/uvfQaM4KBeM>

[1] [Daniela]: Daniel dale de su casa y se dirige hacia el potrero, ordeña dos vacas y luego retoma el camino hacia su casa, cuando pasa por el colegio, se detiene a saludar a, a al celador y luego vuelve a su casa

[2] [Profesora]: Listo, vamos a mirar esta imagen, si ven esta imagen, ¿se les hace conocido esto?

[3] [Daniela]: si una loma

...risas

[4][Kevin]: es un transformer

[5] [Profesora]: bueno, aparte de que sea una loma

[6] [Diana]: ahí está el... (Con su mano hace un movimiento en forma de cruz refiriéndose al plano cartesiano).

[7] [Profesora]: ven Dianita ¿qué?

La profesora señala a la estudiante Diana indicándole con sus gestos la validación de su intervención

[8] [Diana]: De ahí sacas la figura del plano cartesiano

[9] [Profesora]: Esta parte de la figura del plano cartesiano, ¿Qué cuadrante está ahí?

[10][Kevin]: uno

[11] [Erika]: Cuadrante uno

La profesora señala a la estudiante Erika indicándole aprobación

[12] [Diana]: Cuadrante uno

[13] [Profesora]: En el cuadrante uno, ¡perfecto! ¿Por qué?, es uno porque están los positivos en el x y los positivos en el eje y, bueno, listo. Vamos ahora a leer con más detenimiento la situación. Voy a hacer una explicación. (La profesora se dirige hacia el lado derecho del salón) Hazme un favor querido, le devuelves la regla al joven, muy amable, gracias. (La profesora se devuelve al punto donde se encontraba). Bueno, resulta que acá está el plano cartesiano, efectivamente, Daniela! (la docente nombra a la estudiante para llamar su atención) en su parte positiva y positiva (indica los dos ejes del plano) primer cuadrante, este eje vamos a asumirlo

(señala el eje x) como el tiempo que se gasta en minutos, Daniel en hacer su recorrido listo. Pilas acá (la profesora señala con su mano su ojo).

[14] [Kevin]: cuatro kilómetros en...

[15] [Profesora]: y este eje nos va a representar, gracias señorita Bojacá (llama la atención de una estudiante), nos va a representar la distancia si?, pero esa distancia esta medida en kilómetros, entonces vamos a empezar, eee, a leer la situación. ¿Quién me quiere ayudar para analizar la gráfica? (los estudiantes se quedan en silencio) No todos.

[16] [Daniela]: mmm, no entendí.

[17] [Kevin]: pues buscar la...

[18] [Profesora]: Listo, venga para acá (indicándole a Kevin) hágalo, apúrele.

[19] [María Paula]: uuuu, don Pollo

[20] [Daniel M]: también va María Paulita

[21] [Profesora]: Listo vamos a hacer la interpretación. Listo entonces recuerden acá es tiempo (señala el eje x) acá es distancia (señala el eje y). Cierto? Entonces vamos a hacer la lectura suavcita, Miller empieza con la primera parte.

[22] [Miller]: Daniel sale de su casa.

[23] [Profesora]: Daniel sale de su casa, donde sería la ubicación de la casa de Daniel.

[24] [Wilmer]: cero

[25] [María Daniela]: cero coma cero

[26 ] [Profesora]: cero coma cero, listo sale de su casa, bueno eee y se dirige hacia el potrero, listo, esa posición sería el potrero(valida el punto que el estudiante señala, ordeña dos vacas

[27] [Kevin]: Ordeña dos vacas es esto (señala el segmento horizontal que teniendo en cuenta los valores de x, es desde 4 hasta 14)

[28] [Profesora]: nooo este pedacito, esto es el potrero, y esto ¿qué significaría? (señala el segmento horizontal)

[29] [María Daniela]: la calle

[30] [Profesora]: nooo

[31] [María Paula]: el potrero!

[32] [Profesora]: ¿el potrero? (hace un gesto con las manos de pregunta)

[33] [Miller]: El camino hacia la casa

[34] [Profesora]: venga póngale lógica, stop, a ver

[35] [Wilmer]: aaa, ya entendí, ya entendí.

[36] [Profesora]: Recuerde que el movimiento hacia arriba o hacia abajo, ¿es qué?

[37] [Fabián]: La distancia

[38] [Profesora]: la distancia perfecto (señala al estudiante, indicando aprobación), y el movimiento de izquierda

[39][Wilmer]: El tiempo

[40] [Profesora]: a derecha es el...

[41] [Daniel M]: Los minutos

[42] [Fabián]: El tiempo

[42] [Profesora]: El tiempo en minutos, volvamos a recapitular, listo

[43][Wilmer]: se toma de 4 a 14 minutos

[44] [Daniel M]: se gasta media hora

[46] [Profesora]: A bueno Daniel sale de su casa, donde es su casa?

[47][Wilmer]: Cero

[48] [Miller]: En un potrero

[49][Wilmer]: Listo en el punto cero, cero

[50] [Profesora]: Bien Daniela, ¿qué lado? listo en el punto cero, cero

[51] [Wilmer]: El potrero queda

[52] [Profesora]: Se dirige hacia el potrero donde (El estudiante señala un punto de la gráfica) perfecto, ahí ordeña, prestas atención por favor gracias ordeña, dos vacas, al ordeñar estas dos vacas o ¿esto qué significa?

[53] [Fabián]: El tiempo

[54] [Profesora]: El tiempo ¿de qué?

[55] [María Paula]: el tiempo que gasta ordeñando las vacas

[56] [Profesora]: Listo muy bien, este es el tiempo, si ven que no sube ni baja, porque no se está moviendo

[57] [Kevin]: Diez minutos ordeñando vacas

[58] [Profesora]: espéreme, espéreme

[59] [Wilmer]: Cállese

[60] [Profesora]: Acá, acá.

[61][Kevin]: Eso fue así rápido profesora, (hace la mímica de ordeñar)

[62] [Profesora]: ¿cómo así? (la profesora cruza los brazos)

[63][Kevin]: si mire profesora (señala la distancia correspondiente al eje y)

[64] [Profesora]: a, bien gracias, bueno listo entonces, acá se está moviendo en distancia, se moviendo para algún lado? (indica con las manos movimiento arriba y abajo) esto se refiere a qué?

[65] [María Daniela]: noooo

[66] [Profesora]: Ósea que esto se refiere al tiempo que gasta ordeñando.

[67] [María Daniela]: diez minutos

[68] [Profesora]: Listo y que dice y luego retoma el camino hacia donde?

[69] [Wilmer]: Haciaaaa

[70] [Profesora]: Hacia su casa, entonces retoma el camino, ¿Qué es retomar el camino?

[71] [María Daniela]: ¿Pero luego la casa no está en el cero?

[72] [Wilmer]: Ole, si ese ¿qué hizo?

[73] [Víctor]: Se fue a la lechería

Risas...

[74] [María Daniela]: Ese Víctor sí.

[75] [Profesora]: Cállese, tienen que tener claro que este gráfico no está indicando el camino.

[76] [Daniel M]: El tiempo

[77] [Profesora]: Está indicando el tiempo y la distancia

[78] [María Paula]: aaaaa

[79] [Profesora]: si fuera el camino pues tendría que mostrarnos como una ruta, pero lo que muestra es el camino, entonces que es lo que está indicando.

[80] [Profesora]: El tiempo y la distancia, vamos a medir el tiempo en minutos y la distancia en kilómetros. A ver Laura y compañía. Entonces vamos a empezar, Daniel sale de su casa (Kevin señala el punto (0,0))

[81] [Kevin]: Salió ta ra ra ra (realiza la mímica de caminar)

[82] [Profesora]: y se dirige hacia el potrero (Kevin señala el segundo punto) bien, muy bien, luego de que se dirige hacia el potrero, ordeña dos vacas, osea que este es el tiempo, luego que dice, luego retoma su camino que significa que retoma su camino? Que sigue el recorrido y llega a dónde?

[83] [Kevin]: Al colegio

[84] [Profesora]: Llega al colegio y luego ¿qué hace?

[85] [María Paula]: Dura dos minutos algo

[86] [Wilmer]: Ese es el tiempo

[87] [Profesora]: Ese es el tiempo muy bien y luego ¿qué hace? Vuelve a su casa ¿perfect?

Claro hasta ahí la situación. Bueno entonces pilas, en este momento, como usted ya entendió la idea vamos a darle respuestas a estas preguntas. Primera pregunta, ¿cuánto tiempo Daniel estuvo fuera de su casa?

[88] [Daniel M]: Media hora

[89] [Profesora]: Laura dice

[90] [Laura]: 16 minutos

[91] [Profesora]: Ladino ¿qué dijo?

[92] [Fabián]: Media hora

[93] [Profesora]: Pero media hora a cuanto equivale

[Todos]: 30 minutos

[94] [Profesora]: ¿Alguno tiene una respuesta diferente?

[95] [Miller]: Medio minuto

[96] [Profesora]: ¿Medio minuto?

[97] [Miller]: diré media hora

[98] [Profesora]: Laura ¿Tu por qué dices 16 minutos?

[99] [Laura]: No profe, es que no conté el de allá.

[100] [María Paula]: No, 14 minutos

[101] [Profesora]: Sumerce ¿cuánto dice?

[102] [María Paula]: 14 minutos

[103] [Profesora]: ¿14 minutos duro fuera de la casa?

[104] [María Paula]: a no, no, no.

[105] [Kevin]: 30 minutos

[106] [María Daniela]: 29 minutos porque un minuto porque un minuto entrando y saliendo

[107] [Profesora]: A no Daniela no saque excusas, entonces ¿Cuántos minutos duro fuera de la casa.

[Todos]: 30 minutos

[108] [Profesora]: y usted ¿por qué deduce qué es de 30 minutos?

[109] [Kevin]: Porque ahí lo dice (señala el 30 en el eje x)

[110] [Profesora]: Que se demoro 30 minutos, ¿por qué usted está mirando esta recta? (señala el eje x)

[111] [Kevin]: porque es la del tiempo

[112] [Profesora]: Listo, bien siguiente pregunta ¿Cuántos Kilómetros le quedan de su casa?

[113] [María Paula]: 8

[114] [Wilmer]: Dos, dos

[115] [María Paula]: ocho, ocho

[116] [Profesora]: pero, por qué 8 María Pula

[117] [María Paula]: porque vea, póngale cuidado,  la, la, lala, la, la, la, lala, la, 

... Risas...

[118] [María Paula]: Vea, de aquí a acá van 4, cierto, de aquí ya van 6

[119] [Wilmer]: No porque entonces

[110] [Kevin]: No porque es que aquí no se cuentan los kilómetros

[111] [María Paula]: ¡Por eso son! dos y dos, vea son y acá dos, son ocho

[112] [María Daniela]: Son seis kilómetros, son seis kilómetros

[113] [Wilmer]: Profesora, profesora, profesora, profesora seis kilómetros, son seis kilómetros.

[114] [María Paula]: Vea son seis y acá dos, son ocho.

[115] [Wilmer]: No porqueee, ola María Paula.

[116] [Profesora]: Vamos a mirar quien es el punto.

[117] [Kevin]: sí

[118] [Profesora]: ¿La casa dónde queda ubicada?

[119] [Todos]: En el cero

[120] [Profesora]: En el cero ¿cierto?

[121] [María Daniela]: Subiendo son cuatro y bajando son dos

[122] [Profesora]: Y donde queda ubicada, rayémoslo. Ubica la casa, noo, ¿la casa donde queda?

[123] [Todos]: En el cero

[124] [Profesora]: En el cero la casa, entonces ponga casa, luego dice se dirige hacia el potrero, donde queda el potrero, póngale la p de potrero, listo, luego dice y luego reanuda el camino hacia su casa, cuando pasa por el colegio

[125] [Wilmer]: El colegio

[126] [Profesora]: Exactamente el colegio y luego que dice

[127] [María Paula]: La Casa

[128] [Wilmer]: La casa

[129] [Profesora]: Pasa por el colegio y luego a la casa

[130] [Wilmer]: shiiito, entonces esos dos punticos que yo veo

[131] [Profesora]: Listo, entonces mire cual es la distancia entre la casa

[132] [Kevin]: Cero se pone cero kilómetros

[133] [Profesora]: la casa y el colegio

[134] [María Daniela]: eee, seis, de seis.

[135] [Daniel M]: De Seis

[136] [María Paula]: Por eso, aaa entonces es seis

[137] [Wilmer]: Si, seis.

[138] [Kevin]: Dos, baja dos sería dos

[139] [María Paula]: Seis

[140] [Wilmer]: Seis

[141] [Profesora]: pues ese fue el recorrido que él hizo, seis kilómetros, pero realmente ¿cuál es la distancia?

[142] [Kevin]: dos, Cero kilómetros

[143] [Profesora]: ¿Cero kilómetros?

[144] [Wilmer]: ¿De dónde a dónde?

[145] [Profesora]: De la casa al colegio

[146] [María Daniela]: Dos kilómetros

[147] [Profesora]: Daniela

[148] [Kevin]: aaa, dos kilómetros, si ve yo le dije que había cero.

[149] [Profesora]: Bien, ¿es válida la respuesta que estaban dando de seis? Si, si hablamos del recorrido, ósea todo el recorrido que él hizo,

[150] [Kevin]: Yo les dije, la profesora les dijo

[151] [Profesora]: Pero, ¿cuál es la distancia que hay del colegio a la casa?

[152] [Diana]: Pues Dos

[153] [Kevin]: Eso quiere decir que da dos

[154] [Profesora]: Listo, y la última preguntita, ¿cuánto tiempo tarda en ordeñar sus vacas?

[155] [Wilmer]: Diez

[156] [María Paula]: Diez

[157] [Diana]: Si, diez minutos

[158] [Wilmer]: Diez

[159] [María Paula]: Diez

[160] [Profesora]: Diez minuticos, por qué dices diez minutos Wilmer

[161] [Miller]: Porque de 4 a 14 hay 10

[162] [Profesor]: Porque de 4 a 14 hay 10 minutos. Listo Miller. Muy bien.

En este episodio intervinieron 10 estudiantes de forma voluntaria, donde cada uno aportaba a la opinión de sus compañeros, debatiendo o confirmando la información. Las intervenciones van en camino a la interpretación de la gráfica que representa la situación y dar solución a las preguntas. Después de la línea 162, la docente propone una mesa de trabajo para la siguiente sesión con una situación similar para que en grupos llegaran a la solución.

#### 4.4.2.2 *Identificación de prácticas matemáticas*

Teniendo en cuenta lo que Godino y Batanero citados por Planas e Iranzo consideran como práctica matemática se puede afirmar que es:

Cualquier acción o manifestación que lleva a cabo un sujeto para resolver problemas matemáticos, comunicar la solución a otros sujetos, así como para validar y generalizar la solución a otros contextos y problemas. En suma, son prácticas que se configuran

mediante la articulación de objetos y procesos de tipos distintos que tienen en común la pertinencia al discurso de las matemáticas (2009, p. 182).

Por tanto, se indicará el actuar de la profesora y de los estudiantes con referencia a los procesos matemáticos.

*Tabla* 15.  
*Identificación de prácticas matemáticas*

Sujeto	Práctica Matemática	Evidencia
Profesora	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cuestiona y señala la existencia de una relación ente las gráfica y los conceptos trabajados previamente</li> <li>-Establece las variables que se van a trabajar y las asocia a uno de los ejes del plano cartesiano</li> <li>-Valida las respuestas</li> <li>-Pregunta acerca de la situación en relación con la gráfica</li> <li>-plantea la diferencia entre ruta y recorrido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-[2] Listo, vamos a mirar esta imagen, si ven esta imagen, ¿se les hace conocido esto?</li> <li>-[13]...resulta que acá está el plano cartesiano, efectivamente... en su parte positiva y positiva (indica los dos ejes del plano) primer cuadrante, este eje vamos a asumirlo (señala el eje x) como el tiempo que se gasta en minutos, Daniel en hacer su recorrido listo.</li> <li>-[13] En el cuadrante uno, ¡perfecto! ¿Por qué?, es uno porque están los positivos en el x y los positivos en el eje y, bueno, listo.</li> <li>[38] la distancia perfecto (señala al estudiante, indicando aprobación)</li> <li>- [23]: Daniel sale de su casa, donde sería la ubicación de la casa de Daniel.</li> <li>-[79] si fuera el camino pues tendría que mostrarnos como una ruta, pero lo que muestra es el camino, entonces que es lo que está indicando.</li> </ul>
Diana	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Relaciona la gráfica con el plano cartesiano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-[6] ahí está el...( con su mano hace un movimiento en forma de cruz refiriéndose al plano cartesiano)</li> <li>[8]De ahí sacas la figura del plano cartesiano</li> </ul>
María Daniela	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asocia un punto del plano cartesiano con la ubicación de la casa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [71] ¿Pero luego la casa no está en el cero?</li> </ul>
Kevin	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La gráfica permite interpretar la situación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-[63]: si mire profesora (señala la distancia correspondiente al eje y)</li> </ul>
Miller	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realiza operaciones aritméticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-[161] Porque de 4 a 14 hay 10</li> </ul>
Fabián	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identifica y asocia las variables a los ejes.</li> <li>-Realiza conversión de unidades de tiempo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-[37] La distancia</li> <li>[42] El tiempo</li> <li>-[92] Media hora</li> </ul>
María Paula	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Determina el recorrido en kilómetros a través de la gráfica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-[118] Vea, de aquí a acá van 4, cierto, de aquí ya van 6</li> </ul>

Datos de práctica de aula (Fuente: Elaboración propia)

En general, se maneja la estrategia de solución bajo la participación voluntaria, es por esta razón, que solo 10 estudiantes intervienen activamente, esta se presentaba a medida que la docente realizaba la lectura de la situación a analizar. La profesora solicita aclaraciones cuando es confusa la intervención o cuando considera que la intervención desviará el análisis de la situación.

En esta aula, se evidencia diferentes roles por parte de los estudiantes y esto depende del tipo de actividad propuesta. Para este episodio representativo, se percibe la participación activa por algunos de los estudiantes, quienes a través de sus diferentes intervenciones pretendían deducir la posible solución a la situación planteada, de manera colaborativa (líneas [10] [15]). Sin embargo, esa participación solo se da por parte de algunos estudiantes mientras que los demás son totalmente pasivos, escuchando lo que sus compañeros y su profesora expresan.

Acorde al rol de los estudiantes, la docente muestra un rol de guía entre la actividad propuesta (Saber) y los estudiantes, pero esa guía se convierte en la aprobación o no de lo expresado por los estudiantes (línea [22]).

Los roles de los estudiantes y la docente van asociados a lo que se espera del otro, con esto se hace referencia a que la docente espera que sus estudiantes sean participativos y asocien ese saber matemático que poseen a la realización de las actividades, es por esto que propone la lectura e interpretación de una situación que contiene elementos del plano cartesiano y ubicación de puntos, y sus estudiantes empiezan a ofrecer respuestas de acuerdo a sus interpretaciones ya que esperan la aprobación de la docente.

Teniendo en cuenta lo que D'Amore & Fandiño citados por Narváez (2017) considera que un efecto se manifiesta en una situación del proceso de enseñanza-aprendizaje, en el cual está presente la triada estudiante, docente y saber. En este episodio de grabación aula presenta

aparentemente el efecto Topaze; el cual se genera cuando los docentes evidencian los fracasos repetitivos de sus estudiantes en una actividad, el docente al no validar muchos errores y además que sean graves, de forma disimulada ofrece una respuesta a través del uso de estrategias didácticas y la vuelve transparente (Brousseau, citado por Narváez, 2017). Esto se evidencia cuando la docente repite la información dada en forma de pregunta, o aclaraciones para que el estudiante note que sus afirmaciones no son correctas como en las líneas [28] [32] [79] [96] [98] [103] [116] [118] [122].

#### 4.4.2.3 *Identificación de normas sociomatemáticas*

A partir de lo propuesto por Planas citado por Planas e Iranzo (2009, p. 184) expresa que:

Las normas sociomatemáticas son para representar aspectos de las matemáticas que son susceptibles de ser enseñados y aprendidos en la institución escolar y en el aula donde se estén usando. La descripción de las normas sociomatemáticas que se acaban imponiendo refiere la actividad matemática que es posible desarrollar y la que se obstaculiza.

*Tabla 16.*

*Identificación de normas sociomatemáticas*

Sujeto	Práctica Matemática	Evidencia
Profesora	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Las intervenciones de la profesora direccionan la interpretación de la situación.</li> <li>-se introducen comentarios de tipo evaluativo, sin argumentarlos.</li> <li>-La gráfica se convierte en el medio útil para orientar la situación.</li> <li>-ofrece relaciones de conceptos con la gráfica</li> <li>-La explicación de una resolución consiste en detallar todas las ideas seguidas a lo largo del proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-[2] Listo, vamos a mirar esta imagen, si ven esta imagen, ¿se les hace conocido esto?</li> <li>[13] En el cuadrante uno, ¡perfecto! ¿Por qué?, es uno porque están los positivos en el x y los positivos en el eje y, bueno, listo.</li> <li>[28] nooo este pedacito, esto es el potrero, y esto que significaría? (señala el segmento horizontal)</li> <li>-[21] Listo vamos a hacer la interpretación. Listo entonces recuerden acá es tiempo (señala el eje x) acá es distancia (señala el eje y). Cierto?</li> <li>- [46] A bueno Daniel sale de su casa, ¿dónde es su casa?</li> <li>[68] Listo y que dice y luego retoma el camino ¿hacia dónde?</li> </ul>

---

Diana	-Asocia conceptos matemáticos a la situación propuesta	-[6] ahí está el...( con su mano hace un movimiento en forma de cruz refiriéndose al plano cartesiano) [8]De ahí sacas la figura del plano cartesiano
María Daniela	-Una situación por ser real no necesariamente requiere de la aplicación de las matemáticas. -Asociar la gráfica a una situación real no debe permitir olvidar el objeto físico	- [3] si una loma [29] la calle - [71] ¿Pero luego la casa no está en el cero?
Kevin	- Determina el recorrido en kilómetros a través de la gráfica	-[109] Porque ahí lo dice (señala el 30 en el eje x)
Miller	-Aplicar operaciones matemáticas permite solucionar una situación del contexto	-[161] Porque de 4 a 14 hay 10
Fabián	-Los datos que ofrece el profesor deben ser usados para la solución de la situación	-[37] La distancia [42] El tiempo
María Paula	-Obtiene datos a través de la observación de la gráfica	- [85] Dura dos minutos algo [118] Vea, de aquí a acá van 4, cierto, de aquí ya van 6

---

Datos de normas sociomatemáticas (Fuente: Elaboración propia)

Las cláusulas presentes en este episodio son “un problema real es distinto de un problema escolar”, en el sentido que los estudiantes a pesar que se les presente situaciones relacionadas con su contexto o realidad, no dejan de ver la situación como un problema asignado en clase. Además, los estudiantes en la búsqueda de la respuesta a la situación planteada, intentan constantemente asignar una operación matemática (línea [8]); clausula denominada de delegación formal y se observa que para uno de los estudiantes la respuesta la manifiesta desde el principio (línea [3]), de manera intuitiva o de observación, pero como no tenía claro como soportarlo matemáticamente, decide continuar participando (líneas [9] [13] [15]), cambiar su respuesta y luego volver a la que tenía inicialmente (líneas [13] [37]).

#### 4.4.2.4 *Identificación de conflictos*

Inicialmente se evidencia la dificultad de asociar la situación a una gráfica representada en el plano cartesiano, y la asociación de variables (distancia y tiempo) a los ejes coordenados. Es por esta razón que al empezar los estudiantes ofrecen respuestas considerando la situación real y no la representación gráfica (líneas [3] [4] [29] [132]).

El rol que juegan las matemáticas en este episodio, corresponde al de una herramienta para la interpretación de la situación propuesta, que les permite a partir de sus preconceptos de plano cartesiano y ubicación de puntos, dar respuesta.

#### 4.4.2.5 *Reflexión*

Al observar el video que corresponde a la clase del 7 de Noviembre de 2017, con los estudiantes de grado séptimo, la docente investigadora evidencia características, que sin verlo e interpretarlo no eran percibidas por ella. A partir de dicho análisis surge la pregunta ¿si la docente volvería a realizar de la misma forma su clase? Y la respuesta que expreso es que hay varias acciones validas para el objetivo de su clase, sin embargo no todas favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje. Como primera acción por corregir, consideró que se debe realizar una actividad por sesión en vista que en esa clase surgen los tres momentos que se describieron anteriormente, pero estos se dieron muy rápido y no se aprovechan al máximo, claro está que los dos primeros momentos se venían trabajando durante las sesiones anteriores, pero el tercer momento se ve afectado porque se da en los últimos minutos de clase, donde los estudiantes ya estaban un poco cansados y distraídos. Por otro lado, se manifiesta de manera clara el efecto Topaze, donde al no recibir las respuestas de sus estudiantes, los conduce a que le den las respuestas que ella espera y aunque varios de sus estudiantes participaron, hay otro grupo significativo que no participo e incluso estaban haciendo otras actividades. De manera positiva y

teniendo en cuenta lo que espera lograr con su proyecto de investigación, considera que el asociarles situaciones de su contexto motiva a los estudiantes a participar y considerar que ellos pueden dar la solución a una situación problema que no corresponde a una situación matemática, pero que las matemáticas les posibilitan dicha solución.

#### **4.4.3 Conclusiones del segundo ciclo**

##### *Dimensión Enseñanza*

##### *Planeación*

En la dimensión de enseñanza se evidenció un avance en el proceso de transformación de la práctica de aula en dos aspectos fundamentales: Planeación y reconocimiento de las prácticas presentes en el aula.

En primera instancia, se presenta la transformación de simplemente la planeación global, que buscaba satisfacer exigencias institucionales, a una planeación local que busca solucionar las necesidades del aula, se deja de lado el cubrimiento de contenidos guiándose por libros de texto, a una proposición propia que busca el desarrollo de competencias matemáticas. La práctica de aula, ya no se ve estructurada como el tema, su definición, ejemplo y ejercicios, sino como una propuesta que lleva al estudiante a construir sus propios conceptos frente a un contenido matemático. Sin embargo, en esa nueva planeación se carece del trabajo entre pares (estudiantes) y la solución de situaciones problema que sean de interés de los estudiantes y que corresponda al contexto de los mismos.

En segunda instancia al analizar las prácticas matemáticas, las normas sociomatemáticas, las cláusulas y efectos presentes en el aula de séptimo de la institución, permitió a la docente investigadora de terminar que en su práctica de aula, el efecto Topaze sale a relucir, en vista que ofrece a sus estudiantes la respuesta de forma implícita, al sentir que sus estudiantes no

encuentran la forma de solucionar las diferentes situaciones propuesta, haciendo que la docente reflexione y genere otras formas de llevar al estudiante a la solución sin necesidad de darle la respuesta.

Los cambios que se generan son procesos progresivos, por lo tanto, se requiere para el siguiente ciclo continuar profundizando la planeación local de las clases que contribuya al trabajo colaborativo, así como la implementación de diversas situaciones problema, asociadas al interés y realidad de los estudiantes.

### *Estrategias didácticas*

La docente introduce en su práctica de aula, el uso y construcción de materiales concretos para apoyar a los estudiantes en la comprensión de los diferentes objetos matemáticos trabajados. Se observó que cuando los estudiantes no lograban resolver el problema empleando un algoritmo, al tener la posibilidad de manipular material concreto lograban plantear estrategias válidas de solución.

Algunos aspectos que se deben tener en cuenta para el tercer ciclo con relación a esta subcategoría es emplear el material concreto con un objetivo claro de uso, que contribuya al reconocimiento del objeto matemático y a la construcción de significados, en vista que en ocasiones se observó que los estudiantes hacían de lado el material, ya que no contribuía en su proceso o se convertían en elementos distractores.



Figura 22. Fotografía construcción y utilización de material concreto. (Fuente: Elaboración propia)

### *Dimensión aprendizaje*

#### *Contexto del problema*

Para este segundo ciclo, se hizo uso del análisis de un episodio de clase donde se refleja algunas cláusulas, en particular se evidencia que los estudiantes consideran que un problema real es distinto de un problema escolar, con esto se hace referencia, a que a pesar que se les propone situaciones asociadas a su cotidianidad, los estudiantes no lo dejan de ver como un problema de la clase de matemáticas, si encontrarle la posible relación a sus quehaceres diarios con lo propuesto en el aula de matemáticas. Por tal razón, se hace necesario para el siguiente ciclo, se incorpore actividades donde el estudiante logre encontrar la diferencia entre los tipos de problemas y la relación de las situaciones problema con su realidad.

### *Dimensión de pensamiento*

#### *Concepciones de los estudiantes*

Para este ciclo, se logra sacar a las estudiantes de su zona de confort, en vista que logran determinar, que la solución de problemas en matemáticas, no corresponde exclusivamente a la realización de operaciones básicas o el conteo, sino se pueden utilizar otras estrategias que permitan obtener una o varias respuestas. Además, con la realización de actividades, ellos mismos pueden llegar al concepto del objeto matemático. Sin embargo, para el siguiente ciclo se debe trabajar en la posibilidad que los estudiantes ofrezcan sus respuestas sin recurrir necesariamente a lo formal, ya que en el análisis del episodio de clase se evidenció la cláusula denominada de delegación formal, donde un estudiante a pesar de tener respuesta por la interpretación que realizó, no la manifiesta por carecer de un soporte de tipo algoritmo o conceptual.

## 4.5 Resultados tercer ciclo

El tercer ciclo se planeó teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el primer y segundo ciclo.

### 4.5.1 Planeación Global

La planeación global se modificó, en vista que inicialmente era considerada simplemente como un requisito institucional, pero luego la docente investigadora, adaptando lo solicitado por la institución, basándose en el enfoque y asumiendo el sistema institucional de evaluación; introduce a la metodología de la planeación elementos como los momentos propuestos por Ballester (2002) autor sugerido por el colegio, tratando de ajustarlo a las necesidades del aula y relacionarla con las transformaciones que la docente investigadora, venía implementado. (Anexo 9).

### 4.5.2 Planeaciones locales asociadas al contexto

A continuación se muestran algunas planeaciones locales que incorporan los elementos que presentaron debilidad en el ciclo dos, o que estaban ausentes.

#### 4.5.2.1 Planeación 1



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL MÉNDEZ ROZO. SESQUILÉ-CUNDINAMARCA  
Resolución de Integración N°. 0047573 de 29 de diciembre de 2004.  
Resolución de legalización N° 010290 de diciembre 14 de 2005.  
DANE 225736000140. NIT. 832.009537-2

### PLANEACIÓN DE DE CLASE LOCAL

Profesor: Catalina Leguizamón Reina	
Fecha de realización de la clase: 28 de septiembre de 2017	Número de Clase: 12 de tercer trimestre.
Hora de iniciación y finalización: 8am-9am/11:30am-12:30am	

Tema: Radicación de números enteros	
Tiempo estimado: 2 horas clase	Grado: Séptimo (701)

### 1. Conceptos, ideas y procedimientos que se van a discutir con los estudiantes en clase.

- ◆ Noción de números enteros
- ◆ Descomposición en factores primos
- ◆ Radicación de números enteros

### 2. Metas de comprensión

- ◆ Los estudiantes comprenderán la necesidad de utilizar la radicación de números enteros para la solución de situaciones propias de su contexto.
- ◆ Los estudiantes comprenderán el desarrollo del algoritmo de la descomposición en factores primos para obtener la raíz número entero.
- ◆ Los estudiantes establecerán relaciones matemáticas entre la radicación, el área y el volumen.
- ◆ Los estudiantes representaran las relaciones encontradas en el lenguaje matemático. De manera que tiene en cuenta los diferentes registros semióticos. Utilizando inicialmente la representación verbal para luego tratarla y representarla simbólicamente.

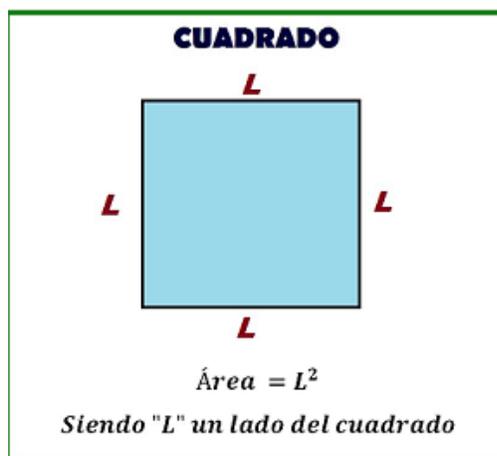
Se establecen estas metas de comprensión ya que se requiere el reconocimiento inicial de la radicación de números enteros como herramienta para la solución de situaciones del contexto.

### 3. Secuencia de actividades

Inicialmente la docente realizará la presentación de una situación problema asociada a la radicación de números enteros

*Situación:* En la vereda Granadillo se encuentra abonado un terreno adecuado para la siembra de papa, por esto lo están alistando para determinar los surcos donde se sembrará. El señor Rodríguez, quien es el dueño del terreno sabe que este tiene como área  $3969 \text{ m}^2$  y su forma es cuadrada. El desea saber cuánto mide alguno de sus lados para instalar la manguera de riego.

Luego establece que un cuadrado tiene sus lados iguales y que su área corresponde al producto de dos de sus lados.



Se recuerda que la radicación permite encontrar un valor que por sí mismo multiplicado una determinada cantidad de veces se obtiene otro y se empieza a preguntar sobre cuál es el algoritmo apropiado para la solución de la situación.

En seguida los estudiantes desarrollan  $\sqrt{3969}$ , empleando la descomposición en factores primos y la determinación de paquetes (corresponde al número de grupos de números que deben organizar. En este caso por ser raíz cuadrada son dos paquetes). De manera individual y se ofrece una solución

En seguida los estudiantes se ubicaran en grupos de 3 o 4 personas para el desarrollo de la mesa de trabajo.

Para esta actividad los estudiantes deben tener en cuenta la intención de la mesa de trabajo.

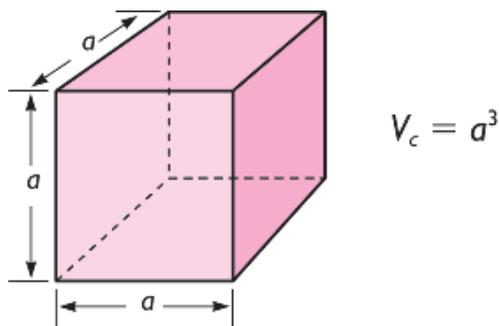
*Objetivo de la mesa de trabajo:* solucionar la situación problema.

*Situación:* Los campesinos de la vereda el Uval almacenan la producción de leche en sus cantinas, la cual es recogida por los camiones cuyo tanque de recolección es de forma de cubo. Si se sabe tiene una capacidad de 21952 litros ¿cuál es la altura del tanque?

*Pasos para la realización de la mesa de trabajo:*

1. Lea atentamente la situación
2. Determine qué solicita la situación
3. Establezca el método o algoritmo que se requiere
4. Desarrolle el método o algoritmo
5. Ofrezca una solución

La docente recordará que el término capacidad está asociado al volumen y en el caso del tanque por ser un cubo se determina:



#### **4. Evaluación de las comprensiones**

Se evaluará el proceso a través de la rutina conecto-amplio y desafío, donde el estudiante debe conectar las ideas y la información presentada con lo que ya conocía, luego planear las nuevas

ideas que le permitan ampliar su pensamiento, en nuevas direcciones y por ultimo expresar que desafíos le han surgido a partir de la información presentada.

*Formativa:* Desempeño del estudiante en relación con metas de comprensión, donde se identificara las fortalezas y dificultades que los estudiantes presentan, para generar algunas estrategias de mejora, en caso de ser necesario.

**RÚBRICA DE EVALUACIÓN:**

CATEGORÍA O META	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
Los estudiantes comprenderán el desarrollo del algoritmo de la descomposición en factores primos para obtener la raíz número entero.	No Descompone en factores primos y no obtiene la raíz de un número entero.	Descompone en factores primos pero no obtiene la raíz de un número entero.	Descompone en factores primos y obtiene la raíz de un número entero.
Los estudiantes establecerán relaciones matemáticas entre la radicación, el área y el volumen.	No Soluciona situaciones problema sobre la radicación de números enteros.	Soluciona situaciones problema sobre la radicación de números enteros asociadas solamente al área.	Soluciona situaciones problema sobre la radicación de números enteros asociadas al volumen o área.
Los estudiantes representaran las relaciones encontradas en el lenguaje matemático. De manera que tiene en cuenta los diferentes registros semióticos. Utilizando inicialmente la representación verbal para luego tratarla y representarla simbólicamente.	No representa los números enteros bajo ningún registro semiótico.	Representa a través de diferentes registros semióticos los números enteros y realiza transformaciones de tratamiento	Representa a través de diferentes registros semióticos los números enteros y realiza transformaciones de tratamiento y de conversión.

*Sumativa:* valoración a través de la escala numérica (10-50), que reflejara aspectos como responsabilidad y actitud, además se realizará la rutina conecto-amplio y desafío, donde el estudiante debe conectar las ideas y la información presentada con lo que ya conocía, luego planear las nuevas ideas que le permitan ampliar su pensamiento, en nuevas direcciones y por ultimo expresar que desafíos le han surgido a partir de la información presentada.

**5. Bibliografía**

Castro, E. y Castro E. (1997). Representaciones y modelización. La educación matemática en la enseñanza secundaria (p. 95-124). Horsori.

Duval, R. (1999) Semiosis y pensamiento humano. Universidad del valle, instituto de educación pedagógica, grupo de educación matemática. Cali, Colombia.

Oviedo, L. M., Kanashiro, A. M., Bnzaquen, M., y Gorrochategui, M. (2012). Los registros semióticos de representación en matemática. Revista Aula Universitaria, 13, 29-36.

Puig, L. (2001). Notas para una lectura de la fenomenología didáctica de Hans Freudental. H. Freudental: Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas. Segunda edición. México: CINVESTAV.

Rico, L., y Maz, A. (2009). Números negativos en los siglos XVIII y XIX: fenomenología y representaciones.

#### 4.5.2.2 *Planeación dos*



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL MÉNDEZ ROZO. SESQUILÉ-CUNDINAMARCA  
 Resolución de Integración N°. 0047573 de 29 de diciembre de 2004.  
 Resolución de legalización N° 010290 de diciembre 14 de 2005.  
 DANE 225736000140. NIT. 832.009537-2

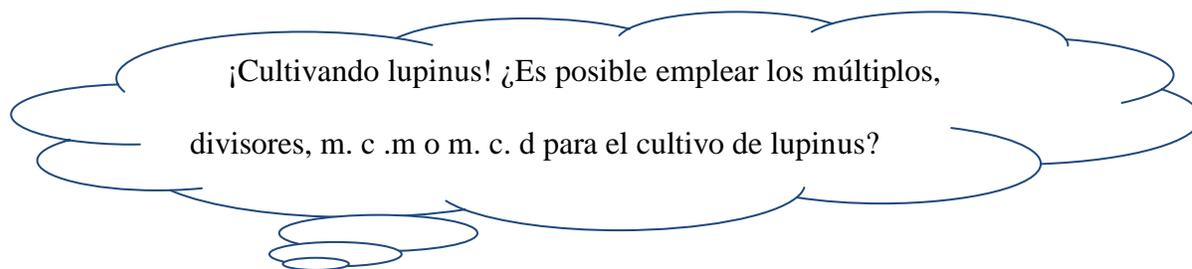
### PLANEACIÓN DE DE CLASE LOCAL

Profesor: Catalina Leguizamón Reina	
Fecha de realización de la clase: 28 de septiembre de 2017	Número de Clase: 12 de tercer trimestre.
Hora de iniciación y finalización: 8am-9am/11:30am-12:30am	
Tema: Radicación de números enteros	
Tiempo estimado: 2 horas clase	Grado: Séptimo (701)

#### 1. Conceptos, ideas y procedimientos que se van a discutir con los estudiantes en clase.

- *Ideas, temas y conceptos:* Múltiplos, divisores, m. c .m o m. c. d, cultivar y mejor producción

- *Esencia de la disciplina:* teoría de números (múltiplos, divisores, m. c .m o m. c. d para el cultivo de lupinus).
- *Conexiones con otras disciplinas:* Se relaciona directamente con la biología, las agropecuarias, la ética y emprendimiento.
- *Alcanzable para el estudiante:* En el sentido que se trabaja bajo una actividad de su contexto y le permite establecer relaciones.
- *Abarcador:* permitirá trabajar no solo la teoría de números, sino la parte estadística (promedios, modas, medianas, frecuencias), sistemas de numeración, razones como comparaciones, fracciones y decimales propios del nivel en que se aplica.
- *Motivante atractivo para el alumno:* se puede considerar así, en el sentido que los estudiantes están muy familiarizados con la parte agrícola y les genera interés el establecer técnicas que les permita una mayor producción en su actividad.
- *Apasionante para el docente:* Ya que siendo las matemáticas una ciencia intangible y abstracta, el asociarlo a el cultivo permite que el proceso de enseñanza sea exitoso.



## 2. Metas de comprensión

Las metas de comprensión que se presentan a continuación son claras porque es lo que la docente espera que los estudiantes comprendan respecto a la teoría de números (Múltiplos, divisores, m. c .m o m. c. d), son centrales en vista que apuntan a las dimensiones de la comprensión y están definidas hacia lo central que se pretende enseñar que en este caso corresponde a múltiplos, divisores, m. c .m o m. c. d y son concretas ya que son de conocimiento de los estudiantes y docente.

<i>1. Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de:</i>	<i>2. Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de:</i>	<i>3. Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de:</i>
El uso de los múltiplos y divisores para identificar las formas de agrupación de semillas de lupinus.	Los números primos asociados al número de semillas de lupinus que contiene cada vaina (cascara que contiene las	Los tipos de algoritmos (El mínimo común múltiplo y máximo común divisor) que necesitan para encontrar las diferentes agrupaciones de

<p><b>Pregunta:</b></p> <p>¿Cómo distribuir un número de semillas de lupinus en los surcos de tal forma que te queden equitativos y no te sobren?</p> <p>¿En qué consiste la teoría de números (múltiplos, divisores, m. c. m y m. c. d)?</p>	<p>semillas) para expresar los números compuestos asociados al total de semillas producidas por planta, como factores de estos.</p> <p><b>Pregunta:</b></p> <p>¿Cómo se siembra lupinus de tal manera que genere mayor producción?</p> <p>¿De qué depende el número de semillas que contiene cada vaina?</p> <p>¿Cómo determinar el número de semillas que produce cada planta de lupinus?</p>	<p>semillas de lupinus que se requieren en cada surco, explicando a sus compañeros la selección y desarrollo del algoritmo.</p> <p><b>Pregunta:</b></p> <p>¿En qué casos se debe emplear el mínimo común múltiplo y el máximo común divisor? ¿El m. c. m y el m. c. d sirven para encontrar las diferentes agrupaciones de semillas de lupinus que se requieren en cada surco?</p> <p>¿Cómo explico a mis compañeros que se pueden utilizar algoritmos matemáticos en el proceso de cultivo de lupinus?</p>
<p><b>Método- Contenido</b></p>	<p><b>Método-Praxis</b></p>	<p><b>Praxis-Comunicación</b></p>

### 3. Secuencia de actividades

- ◆ Elabora una tabla de datos donde establece las formas de agrupación de las semillas de lupinus, a partir del juego “somos lupinus”, donde cada estudiante hace el papel de una semilla de lupino y de acuerdo al total de semillas (total de estudiantes), se arman surcos (agrupaciones de semillas) estableciendo en qué casos sobran o no semillas y la relación de esos surcos con el total de semillas.
- ◆ Elabora un escrito donde describe los procedimientos usados para el conteo de las semillas de lupino por vaina y planta, además del procedimiento matemático para expresar los números compuestos en factores primos asociados al total de las semillas producidas por planta.

- ◆ En mesas de trabajo, construyen las definiciones de múltiplos y divisores a partir de la solución un cuestionario asociado al cultivo de lupinus.
- ◆ Realiza rutina de pensamiento, antes pensaba, ahora pienso sobre la actividad de siembra de semillas de lupinus relacionada con múltiplos, divisores, m. c. m y m. c. d
- ◆ Diseña un folleto donde propone una situación relacionada con su contexto en la cual se refleje la necesidad de emplear el mínimo común múltiplo o el máximo común divisor y expone a sus compañeros la selección y desarrollo del algoritmo.

#### 4. Evaluación de las comprensiones

Elementos	INGENUO	NOVATO	APRENDIZ	MAESTRIA
<b>Temas de la disciplina</b>	No reconoce el m. c. m o m. c. d como algoritmos para la solución de la situación propuesta de su contexto.	Reconoce el m. c. m o m. c. d como algoritmos pero no como la solución de la situación propuesta de su contexto.	Reconoce el m. c. m o m. c. d como algoritmos para la solución de la situación propuesta de su contexto.	Reconoce el m. c. m o m. c. d como algoritmos para la solución de la situación propuesta de su contexto y de otras situaciones.
<b>Situación problema asociada</b>	Está poco o nada enfocado a la esencia del tema de la disciplina ni a su contexto.	Está en algo enfocado a la esencia del tema de la disciplina, cumple entre el 40 a 70% la asociación a su contexto.	Está en algo enfocado a la esencia del tema de la disciplina, cumple entre el 40 a 70% la asociación a su contexto	Está enfocado a la esencia del tema de la disciplina, cumple con el 100% de asociación a su contexto.
<b>Diseño del folleto.</b>	Presenta el folleto con algunas normas de presentación.	Presenta el folleto con normas de presentación, pero diseño acorde a la situación problema, pero no realiza explicación de los algoritmos y conclusiones de la situación.	Presenta el folleto con normas de presentación, diseño acorde a la situación problema, explicación de los algoritmos pero no realiza conclusiones de la situación.	Presenta el folleto con normas de presentación, diseño acorde a la situación problema, explicación de los algoritmos y conclusiones de la situación.

<b>Presentación</b>	La presentación no es clara ni se comprende fácilmente, muy poca expresión oral y no mantienen la atención del grupo.	La presentación es poco clara y hay poca comprensión, tienen poca expresión oral y mantienen poco la atención del grupo.	La presentación es algo clara y se comprende, tienen una aceptable expresión oral y mantienen en algo la atención del grupo.	La presentación es clara y se comprende fácilmente, tienen buena expresión oral y mantienen la atención del grupo.
<b>Interpretación</b>	No hacen interpretaciones ni reflexiones de lo aprendido y no lo relaciona con la situación propuesta de su contexto.	Hace muy pocas interpretaciones y reflexiones de lo aprendido y la relación con la situación propuesta de su contexto.	Hacen interpretaciones y reflexiones de lo aprendido pero no lo relaciona con la situación propuesta de su contexto.	Interpretan y reflexionan de lo aprendido y lo relaciona con la situación propuesta de su contexto.

### 4.5.3 Hallazgos de las planeaciones locales

Al revisar e implementar en el aula las nuevas planeaciones locales, se hace evidente el trabajo bajo situaciones problema cercanas a la cotidianidad de los estudiantes, reflejando el reconocimiento del contexto y la aplicabilidad de las matemáticas a situaciones reales.

La primera planeación muestra la asociación del objeto matemático radicación con la posibilidad de obtener información a partir del área de un terreno o la capacidad de un tanque recolector de leche. Donde los estudiantes a través de mesas de trabajo, promueven el trabajo cooperativo, por otro lado, lograron identificar la información importante de las situaciones problemas y asociar el objeto matemático que debían incluir para la solución de las mismas. Ofrecen respuestas claras y determinan si se requiere del uso de algún algoritmo u objeto matemático, como se observa en la figura 23. A su vez, por ser situaciones que corresponden a su cotidianidad, se motivan y participan, por ejemplo en la situación presentada en esta planeación

sobre un tanque de recolección de leche, el cual se les represento en forma de cubo, los estudiantes expresaron que esa forma no correspondía a la realidad.

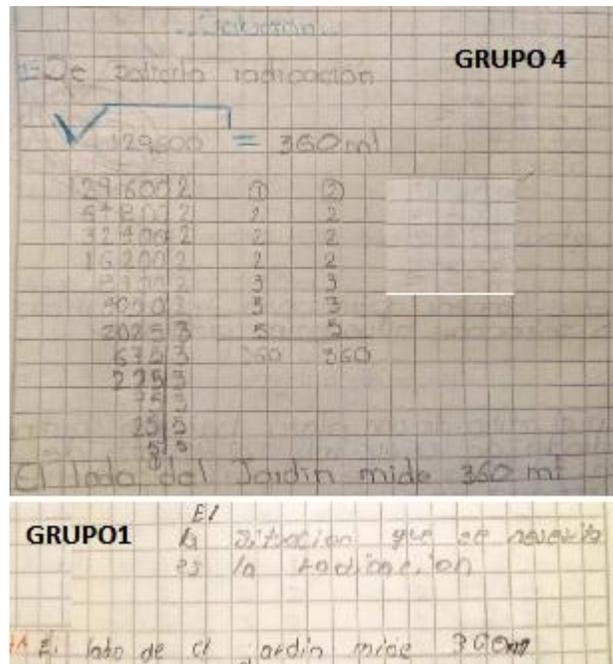


Figura 23. Solución a una situación problema. (Fuente: Trabajo de grupos de estudiantes).

La segunda planeación aborda la repartición de semillas de lupinus asociado al objeto matemático del m.c.m y m.c.d, (donde los lupinus eran un producto familiar para ellos, en vista que en su énfasis de agropecuarias trabajaban con estos, para el abono natural de la tierra), que incluye actividades como la elaboración de un folleto , donde los estudiantes debían crear su propia situación problema y darle solución; mostrando la apropiación del objeto matemático, y las conexiones que tiene con otros. La figura 24 muestra el producto de un grupo de estudiantes, que lograron establecer la situación problema asociada a su contexto y darle solución de acuerdo a los parámetros establecidos.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL



m.c.m y m.c.d

MARIA PAULA MELO  
ALISSON GUTIERREZ

Presentado a:  
Profesora Catalina  
Leguizanón  
2017

### Situación problema

En la finca del Señor Melo hay una caja con 12 papas R-12 y otra con 18 papas tocareñas. El señor Melo quiere distribuir las papas en cajas más pequeñas para sembrarlas, de forma que:

- todas las cajas tienen el mismo número de papas,
- cada caja sólo puede tener papas R-12 o papas tocareñas y
- las cajas deben ser lo más grande posible.

¿Cuántas papas debe haber en cada caja?

Para poder repartir las 12 papas R-12 en cajas más pequeñas con el mismo número de papas, tenemos que elegir un número que sea divisor de 12.

Los divisores de 12 son 1, 2, 3, 4, 6 y 12.

Por ejemplo, si las cajas contienen 3 papas R-12, tendríamos un total de  $12/3 = 4$  cajas.

Razonando del mismo modo, el número de papas tocareñas en cada caja tiene que ser divisor de 18. Sus divisores son 1, 2, 3, 6, 9 y 18.

Como la capacidad de todas las cajas tiene que ser la misma, tenemos que elegir entre los divisores de 12 y los de 18 (divisor común).

Los divisores comunes son: 1, 2, 3 y 6.

Además, tenemos que elegir el divisor común que sea máximo para que las cajas sean lo más grande posible.

El divisor común más grande es 6.

Portanto, las cajas deben tener 6 frutas cada una.

También podemos hacer uso de la descomposición de factores primos para obtener el m.c.d

12	18	2
6	9	3

$m.c.d(12, 18) = 2 \times 3 = 6$

Quiere decir que deben ir 6 papas



¡A comer papa!

Figura 24. Folleto situación problema. (Fuente: elaboración por parte de los estudiantes)

También se refleja el cambio de pensamiento frente a las matemáticas y su utilidad por parte de los estudiantes, como lo muestra la figura 25; corresponde a una rutina de pensamiento “antes pensaba, ahora pienso” propuesta en la planeación 2, donde un gran porcentaje de estudiantes manifiestan verle la utilidad en sus actividades a los objetos matemáticos.

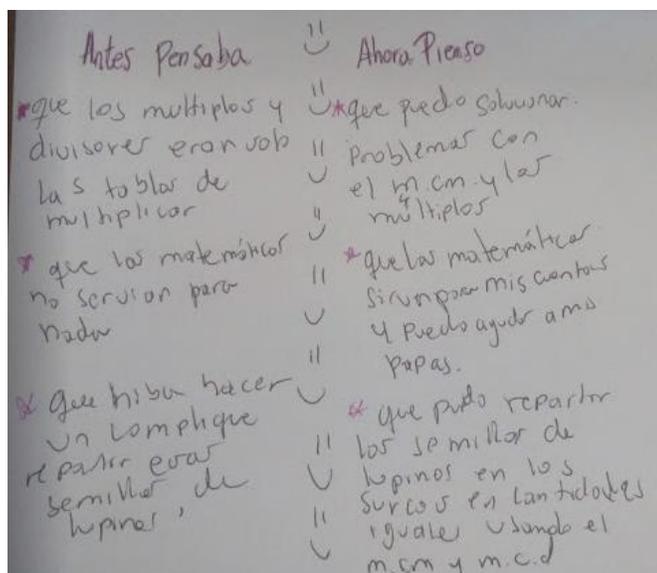


Figura 25. Rutina de pensamiento. (Fuente: Producto de un estudiante).

Considerando lo anteriormente expuesto, es necesario resaltar que para estas nuevas planeaciones, además del trabajo con situaciones problema, se evalúa haciendo uso de rubricas que permitieron a los estudiantes, identificar sus fortalezas y debilidades en el desarrollo de competencias matemáticas; donde ellos dejaron de lado el pensar en evaluación sumativa para pensar en que pueden hacer para mejorar sus debilidades.

#### 4.6 Conclusiones del tercer ciclo

##### *Dimensión enseñanza*

##### *Planeación*

Se observo cambio por parte de la docente investigadora, en vista que paso de una planeación global exigida institucionalmente a planeaciones locales que evidencian un análisis del contenido disciplinar y la didáctica del mismo. El análisis de las practicas y normas presentes en el aula, le permitieron a la docente, generar mayor seguridad en el proceso de enseñanza, y reconocer que a pesar de tener conocimientos de las matemáticas escolares, se debe profundizar en cada objeto

matemático para así mismo plantear problemas que los lleven a construir conocimiento y desarrollar el pensamiento matemático.

Al implementar situaciones problema asociadas al contexto de los estudiantes, se evidencia en ellos, mayor motivación para solucionarlas. Sin embargo, la docente investigadora reconoce que la mayor dificultad en este ciclo, corresponde al planteamiento de las situaciones problemas, para que estas correspondieran y fueran acordes al contexto de los estudiantes y no se convirtieran en la rutina de su práctica de aula.

Además, al introducir rubricas de evaluación en su planeación, permitió a los estudiantes autoevaluarse, sin pensar en una nota numérica, sino en su proceso para el desarrollo de competencias matemáticas.

### *Estrategias*

Para el análisis de este ciclo se hace necesario destacar que se obtiene buenos resultados cuando se planea localmente, partiendo de una situación problema que permita al estudiante, la construcción de nuevos conocimientos, conjunto a esto, el incorporar el trabajo cooperativo; en grupos pequeños, en vista que facilita la comunicación y el trabajo en equipo.

En este ciclo, se continuó trabajando con material concreto, en situaciones que lo ameritaban.



Figura 26. Trabajo cooperativo y uso de material concreto. (Fuente: Elaboración propia)

### *Dimensión aprendizaje*

#### *Resolución de situaciones problema*

En este ciclo, los estudiantes se motivaron en la resolución de situaciones problema, en vista que encontraban una relación directa con sus quehaceres cotidianos, veían las matemáticas como una herramienta útil, que les permitiría ahorrarse tiempo o mejorar sus prácticas en las labores de campo que realizan. Por otro lado, de acuerdo a las modificaciones que vivían en el aula, lograron construir conceptos sobre objetos matemático, que les significaban, esto quiere decir que podían hacer uso de ellos para afrontar una situación problema y tomar decisiones. A su vez, los estudiantes participaban, sin tratar de satisfacer lo que la docente quería escuchar, sino con la intención de aportar a solución de las diferentes situaciones problema.

#### *Dimensión de pensamiento*

#### *Concepciones sobre las matemáticas y las situaciones problema*

Los estudiantes venían de un proceso, donde la docente mencionaba un tema, les daba la definición, colocaba un ejemplo y las actividades correspondían a la repetición del ejemplo. Luego, se trabaja bajo la resolución de situaciones problema, de las cuales se parte para construir el concepto del objeto matemático, haciendo que los estudiantes dejen de tener la concepción de que saber matemáticas es la realización de operaciones básicas y la concepción de solucionar situaciones problema, corresponde a aplicar un algoritmo, para ahora considerar que saber matemáticas es el poder usarlas y tomar decisiones para la solución de situaciones escolares y de su contexto y que una situación problema puede solucionarse de diferentes formas, pero que las matemáticas son una herramienta que facilita el proceso.

La docente logra dejar de lado, la visión clásica del tecnicismo y tecnicismo, para proponer a sus estudiantes la construcción de conocimiento y el desarrollo de competencias matemáticas bajo la posibilidad de tomar decisiones y solucionar situaciones del contexto escolar y de la cotidianidad de los estudiantes.

## Conclusiones

Al terminar la intervención en el aula, realizando los diferentes ciclos PIAR y análisis de los datos obtenidos se puede llegar a las siguientes conclusiones:

Es importante determinar que las problemáticas presentes en el aula de matemáticas, corresponden en gran medida a la práctica de aula, pero la solución a estas, se generan a partir del propio interés del docente. Además, es vital que como docentes, se genere inquietud sobre su que hacer, con esto se hace referencia a que los docentes deben estar en esa constante necesidad de mejorar, de modificar sus prácticas, de investigar, de proponer y hacer que sus estudiantes se contagien de esa intención de cambiar y superar dificultades.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede decir que las concepciones que inicialmente tenía la docente sobre las matemáticas y las situaciones problema limitaban su práctica de aula, en vista que consideraba, que si el estudiante conocía la definición y veía un ejemplo, sería capaz de desarrollar competencias matemáticas, pero los resultados obtenidos en el proceso evaluativo, no era los que ella esperaba. Es por esto que se puede establecer, la necesidad de dinamizar el proceso de enseñanza, probar nuevas estrategias, implementarlas y reflexionar sobre las ventajas y desventajas de esa acción.

Lo que nos lleva a pensar, que el análisis de la propia práctica, debe realizarse bajo parámetros claros, que permitan establecer las necesidades del aula, en particular para el proceso de enseñanza de las matemáticas es importante identificar las prácticas matemáticas, las normas sociomatemáticas, el conflicto entre significados, permitiendo determinar las diferentes cláusulas y efectos en el aula, con la finalidad de mantener aquello que contribuye a la construcción de conocimiento matemático y modificar esos efectos que truncan el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Un elemento que se transformó fue la planeación de clase, ya que no debe realizarse con la intención de satisfacer necesidades de tipo administrativo, sino como la forma en la que el docente pueda emplear estrategias que le permitan la construcción de conocimiento en su aula, para la presente investigación la implementación de la planeación local permitió a la docente analizar las fortalezas y debilidades que presentan diferentes estrategias didácticas y metodológicas.

A su vez, el reconocimiento del contexto en el que está inmersa la práctica de aula, permite a los docentes determinar las necesidades de su aula, volviéndose una herramienta potente para la construcción de conocimiento significativo en sus estudiantes, generándoles motivación e interés en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Asimismo, a resolución de situaciones problemas asociadas a la cotidianidad de los estudiantes, permitió generar en ellos mayor interés y participación, a su vez, la construcción de conceptos matemáticos, y la posibilidad de aplicar las matemáticas a su realidad.

Igualmente, el trabajo cooperativo entre pares (los estudiantes), contribuye en el desarrollo de competencias matemáticas, ya que les permite explorar, comunicarse, debatir y llegar a acuerdos para ofrecer la mejor solución a un problema.

Por último, es importante generar espacios de reflexión sobre la propia práctica, no siempre se tiene la razón, pero siempre habrá algo por mejorar.

## **Recomendaciones**

Haciendo usos de los resultados obtenidos en esta investigación, y el proceso de transformación de la práctica se recomienda que en las instituciones educativas se generen encuentros entre docentes, que les permita reflexionar sobre su propia práctica, dar a conocer experiencias significativas que pueden contribuir al proceso de otros docentes y la construcción colectiva de estrategias para lograr el desarrollo de competencias de los estudiantes.

Para la institución educativa en la que se realizó la presente investigación se sugiere la implementación de planeaciones locales, haciendo uso del contexto de los estudiantes, en particular, para el área de matemáticas, se evidencia efectivo la resolución de situaciones problema, las cuales deben ser incluidas en las planeaciones, desde los primeros grados.

Dentro del aula, las situaciones problemas que se propongan, deben permitir al estudiante: la creación del concepto matemático, la solución de la situación por diferentes caminos, las respuestas no necesariamente deben corresponder a un algoritmo, deben tener información clara, que corresponda a la realidad, un lenguaje sencillo y el nivel que corresponda a las capacidades de los estudiantes.

Por último, se debe promover el trabajo cooperativo, donde entre pares(los estudiantes) puedan debatir y ofrecer respuestas.

## Reflexión Pedagógica

Al iniciar cualquier proceso de formación, como estudiante se tiene una alta expectativa y algunas metas por cumplir. En particular, fue de gran interés el encontrar en el currículo de la maestría algunos espacios académicos asociados a la enseñanza de las matemáticas, en vista que mi formación inicial corresponde a este énfasis. Cuando se comenzó las clases de enseñabilidad I y II, al tenerse algunas bases teóricas, didácticas y prácticas previas, propias de la formación y como tal la práctica docente, me hacía pensar que mi trabajo en el aula era excelente. Con esto me refiero, a que en muy pocas ocasiones reflexionaba sobre mi práctica y siempre asociaba las dificultades que se me presentaban, a las acciones y falta de interés de mis estudiantes. Luego del trabajo realizado en los diferentes seminarios que he tomado hasta el momento en la maestría, en particular los de enseñabilidad, hicieron que ese “jardín de rosas” que yo consideraba era mi práctica, ya no sea visto para mí, tan así. Es por esto que a continuación presentare constantemente los contrastes frente a mi práctica antes de la maestría, la que realizó actualmente (que está en cambios continuos) y lo que espero que sea a futuro.

Para iniciar, considero adecuado mostrar un poco de mi historia como profesora. Formalmente soy docente de aula aproximadamente hace 4 años, de los cuales dos me desempeñe en el sector privado en Bogotá, donde mi responsabilidad académica correspondía a 2 o 3 grados de secundaria con cursos no superiores a 30 estudiantes, se tenía que cumplir con un plan de estudios establecido, en unos tiempos previamente organizados y bajo un modelo que la institución había predeterminado. En los últimos dos años he laborado en el sector público en Cundinamarca. Actualmente soy profesora de matemáticas de la Institución educativa Departamental Méndez Rozo ubicada en el municipio de Sesquilé vereda el Hato, donde mi responsabilidad académica cambio, ahora trabajo con todos los grados de sexto a undécimo, con

cursos en promedio de 40 estudiantes. Efectivamente, durante este tiempo en la práctica se ha encontrado diferencias respecto a la intensidad horaria, los recursos, el contexto, la población y su interés, entre otros.

Antes de iniciar la maestría, el propósito de mi trabajo en el aula era que los estudiantes lograran adquirir conocimientos de matemáticas, que luego los pusieran en práctica en situaciones que les proponía dentro de la misma aula. Aunque la mayoría de situaciones eran descontextualizadas y muy similares a las propuestas en clase, lo cual no exigía análisis sino simplemente la mecanización de un algoritmo.

Aunque mis propósitos estaban enfocados en el desarrollo de competencias matemáticas en mis estudiantes, la forma como lo venía haciendo, no era la más eficaz. Es por esto, que al trabajar en los seminarios de enseñabilidad de las matemáticas, me percate que todos somos seres humanos con habilidades y debilidades, sin embargo, para nosotros es más fácil, asignarle la responsabilidad de nuestras fallas al otro. En mi práctica de aula, buscaba lo que le hace falta o no hace el estudiante, sin darme cuenta que las diferentes problemáticas presentes en el aula, están directamente relacionadas con mi practica y que en muchas ocasiones creía que lo que estaba haciendo era correcto, sin tener precisión de lo que realmente hacia, como lo plantea Perry, Guacaneme, Andrade, & Fernández, (2007) "...es natural que un profesor no conozca su propia práctica de manera tan precisa como puede creerlo y desearlo, a menos que haga esfuerzos deliberados en busca de tal conocimiento o consciencia acerca de si mismo como profesor..."(p.8). Es por esto, que como docentes, debemos reconocer las falencias que presentamos y hacer algo que nos permita superarlas, para así lograr que nuestros estudiantes sean cada vez mejores, alcancen los objetivos y desarrollen las competencias que pretendemos como docentes de matemáticas.

Siendo consciente que mi práctica en aula, presenta algunas problemáticas y tengo gran parte de la responsabilidad, esta ha cambiado, en el sentido que he reconocido y aplicado algunas de las teorías y propuestas, trabajadas en las diferentes clases de maestría. Empezando porque mi concepción sobre las matemáticas era la que Batanero, Font y Godino (2004) denominan como idealista-platónica, que considera que el estudiante puede solucionar aplicaciones y problemas simplemente al tener unas bases teóricas axiomáticas, por lo tanto estaba muy influenciada por los modelos clásicos como el teoricismo y el tecnicismo que terminan es ofreciéndole al estudiante un cuerpo de conocimientos que les permite demostrar teoremas o realizar algoritmos sin poder ponerlos en práctica en determinados problemas, pero al identificarlo y notar que aplicando otros modelos estos resultan ser más efectivos, pero esto conlleva trabajo y constancia para obtener los resultados esperados.

En las clases de matemáticas inicialmente, encontraba problemáticas que asociaba directamente a mis estudiantes o a las mismas matemáticas. Uno de las primeras es el abordar diferentes temáticas para desarrollar ciertas competencias asociadas a los diferentes pensamientos (numérico, métrico, espacial, variacional y aleatorio), donde no se logra trascender en dicha competencia, más que para la clase en la que se trabaja, para la cual los estudiantes dan cuenta de acuerdo a los instrumentos de evaluación establecidos. Esta problemática se refleja, al querer desarrollar una nueva competencia, pero el estudiante requiere del prerrequisito del proceso de la competencia anterior y no hace uso de esta, donde el estudiante afirma no reconocer, recordar o alguna vez a ver tratado dicha competencia. Seguramente esto se presenta porque en mi quehacer manejaba el prototipo de explicar el tema luego asignarles algunos ejercicios y tal vez luego asignaba lo que yo consideraba una situación problema, que en realidad correspondía a un ejercicio con un contexto, pero esto paso a paso lo

he modificado, en vista que para mí ya es claro que un problema como lo expone Santos Trigo (2014) es una situación que tiene algunas características específicas como lo son: que sea interés para mis estudiantes, que exista la necesidad por parte de algún grupo de solucionar esta situación, que no sea de solución instantánea y que tenga varias formas de llegar a su solución y no solo la transformación de un algoritmo a una expresión verbal. Lo importante es que ellos desarrollen estrategias, herramientas o recursos que les permita fortalecer lo que saben y generar solución a su problema.

Por otro lado, a pesar que conocía que un objeto matemático tiene diferentes representaciones, no hacía uso de todas las posibles representaciones para todos los objetos matemáticos que abordaba, excepcionalmente lo desarrollaba en el aula y mucho menos empleaba la transformación de tratamiento y la transformación de conversión como lo plantea Fandiño (2010) donde la primera se refiere a el paso de una representación semiótica a otra en el mismo registro semiótico y la segunda se refiere a el paso de una representación semiótica a otra en el otro registro semiótico.(p. 37). Esto se debía a que no le encontraba la importancia a este proceso, pero como dice Duval (1999) “las representaciones juegan un papel central en la adquisición de conocimientos, pues ellas pueden en un momento dado ser un indicador de grado de aprehensión que tiene un individuo en un determinado concepto” (p. 32), ya que mis estudiantes tendrían la posibilidad de seleccionar como representar un objeto matemático de la manera más conveniente.

La segunda problemática, que también consideraba y que está relacionada directamente con los estudiantes es la asociación de una determinada temática y sus diferentes algoritmos o características a la solución de situaciones problemáticas, esto quiere decir, que el estudiante no desarrolla la competencia, porque no logra reconocer que determinado concepto que tiene, puede

ser la solución a su problema. Esto se presenta por que en mi aula no venía trabajando la resolución de problemas como una opción para la construcción de conocimiento matemático, ya que aprender matemáticas es más que desarrollar algoritmos, se convierte en emplear eso que se sabe para dar solución a problemas a través de la utilización de diferentes representaciones de la exploración y la reflexión constante. (Santos Trigo, 2014)

Teniendo en cuenta las que consideraba como problemáticas en el aula basados en mi anteriores prácticas de enseñanza, puedo decir que abordaba un listado de temáticas, tratando de cumplir lo programado en el plan de estudios de período, donde introducía al estudiante sobre el tema a partir de una definición, luego presentaba algunos ejemplos y luego colocaba algunos ejercicios replica del expuesto previamente. Por otro lado fracturaba el proceso, porque trabajo un concepto, algoritmo, representación o estrategia, dándole una apertura y un cierre, donde el estudiante, posiblemente interprete que se cierra ese asunto, y luego se pasa a otro sin conectarlo al previamente abordado. Se evidencia que en esas prácticas no profundizo con los estudiantes, ya que seguramente en mi proceso de enseñanza pretendo que el estudiante reconozca un concepto, para que luego lo aplique a una situación problemática, pero en realidad me quedo corta, en el proceso de enseñanza de las estrategias de solución, la verificación o la proposición de soluciones y la mayoría de veces solamente enfatizo en el desarrollo de algoritmos o en la caracterización.

Mis anteriores prácticas, específicamente respecto a la planeación, desarrollo de las clases, recursos, trabajo asignado a los estudiantes y evaluación se daban de la siguiente forma:

La planeación que realizaba es la correspondiente al plan de estudios propuesto trimestralmente. Este contiene los estándares básicos de competencia que se pretende desarrollar por grado y asignatura, la metodología de trabajo la cual considera las siguientes categorías:

Trabajo abierto (busca autonomía en el estudiante), motivación (busca mantener nivel óptimo del trabajo en aula), medio (busca relacionar lo enseñado con la vida diaria del estudiante) y la creatividad (busca desarrollar la inventiva). Basados en la propuesta de Ballester (2005).

Los instrumentos de evaluación con sus porcentajes y fechas de aplicación, y por último las estrategias del plan de mejoramiento donde se especifica fechas de asignación y entrega, junto algunas características del plan con su respectivo porcentaje.

En el desarrollo de las clases, saludaba a mis estudiantes para focalizar su atención, luego dependiendo de la competencia a desarrollar trabajaba de manera individual o grupal. Cuando se trabaja grupal, en la mayoría de ocasiones se realiza de acuerdo a ritmos de aprendizaje (estos grupos no son siempre los mismos por que de acuerdo a la competencia y las fortalezas de los estudiantes, se agrupan, estos grupos se forman de acuerdo a una evaluación formativa, donde se les aplica pruebas diagnóstico y se clasifican, normalmente en tres niveles, pero esto no significa que son tres grupos), en seguida se establecía el objetivo de la clase y los prerrequisitos necesarios para desarrollar la nueva competencia, en caso que no estén claros, se realizaba un refuerzo denominado taller de acercamiento, para poder abordar los nuevos tópicos. Al finalizar, se asignaba un compromiso, el cual estudiante desarrollaba, para su práctica, pero no por valoración, ya que los compromisos, no son considerados instrumentos de evaluación según el SIE de la institución.

Los recursos que empleaba son talleres, libro, tabletas, calculadoras, aplicaciones, entre otros. Los trabajos que asignaba a los estudiantes son algoritmos y representaciones.

Como evaluación se realizaba clase a clase con la práctica y asignación de puntos y dos evaluaciones por periodo. El tipo de evaluación es sumativa y en ocasiones formativa. Siempre van asociadas a las temáticas trabajadas, con tipo pregunta abierta.

Teniendo en cuenta, lo que antes realizaba en mi práctica y que generaba las diferentes problemáticas en el aula he modificado la misma de la siguiente forma:

La planeación es realizada de dos formas, una que es la que en mis prácticas anteriores he venido haciendo, esta es trimestralmente y es la solicitada institucionalmente a través del plan de estudios. Y la segunda que corresponde a la que realizo aproximadamente cada 2 semanas, esta parte del cuestionamiento que espero que mis estudiantes comprendan asociado a las metas de comprensión propuesta bajo el enfoque de la enseñanza para la comprensión (Perkins & Blythe, 1994, p. 4) y a partir de estos genero una serie de actividades o situaciones problemas que pretende satisfacer mi pregunta de partida. En esta planeación tengo en cuenta los contenidos disciplinares y didácticos que se requiere.

En el desarrollo de las clases, se ha dejado un poco de lado, que los estudiantes estén ubicados en filas y se han generado grupos de trabajo teniendo en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje. En algunos grados es un poco más complejo por el número de estudiantes. Como docente interactué con cada uno de los grupos generándoles preguntas que les permita llegar o acercarse a la solución de su situación problema. Se ha dejado de esquematizar el proceso de teoría ejemplo y ejercicios, ya que en ocasiones se parte de la situación problema para llegar al concepto o noción de interés.

La evaluación, continua siendo a través de los diferentes instrumentos de evaluación que seleccionan los estudiantes, de acuerdo a lo establecido en el sistema institucional de evaluación, aunque en algunas ocasiones se ha trabajado con rutinas de pensamiento, buscando visualizar el pensamiento del estudiante.

Mi práctica ha cambiado en aspectos como la realización de planeaciones semanales, el establecer metas de comprensión, intentar realizar actividades que me permitan visualizar el pensamiento de mis estudiantes, el abordar diferentes tipos de representaciones semióticas, sin embargo prevalece esa costumbre tradicional de trabajar de manera individual y la realización de problemas rutinarios o de mecanización.

Pensando en mejorar mis prácticas es necesario que toda intervención en el aula sea previamente y por escrito planeada, inicialmente debo establecer claramente las metas de aprendizaje a partir de la pregunta esencial que espero que ellos comprendan, como segunda parte de dicha planeación es viable trabajar bajo la resolución de problemas ya que como lo menciona Santos Trigo (2014) es una forma de interactuar y pensar acerca de las situaciones matemáticas. Además que permite al estudiante indagar cuestionar, preguntar, representar y explorar el comportamiento de los objetos matemáticos.

Se convierte en un reto para mí, el hacer que mis estudiantes y mi propia persona veamos la modelación como lo plantea García et al. citado por Angulo (S.F) "...la modelación no solamente es un aspecto o dimensión más de las matemáticas, sino que la actividad matemática es esencialmente una actividad de modelación en sí misma.", en vista que para trabajar la modelación matemática en la enseñanza y aprendizaje de estas, se debe manejar diferentes etapas, como la exposición del tema, la delimitación del problema la formulación del problema, el desarrollo del contenido, las analogías, la formulación del modelo, la interpretación y validación del mismo. Y al nunca hacerlo en mi práctica, me genera incertidumbre de cómo hacerlo, si al hacerlo lo desarrollo de manera adecuada y si me va funcionar.

Para concluir, es importante darnos cuenta que las problemáticas presentes en el aula, en específico en matemáticas corresponden en gran medida a nuestra práctica docente, pero la solución a dichas problemáticas se generan a partir de nuestro propio interés, para solucionarlas. Además es importante que como docentes seamos inquietos en nuestro que hacer, con esto quiero decir que estemos en esa constante necesidad de mejorar, de cambiar nuestras prácticas, de investigar, de proponer y hacer que nuestros estudiantes se contagien de esas ganas de cambiar y mejorar.

## Bibliografía

- Barrera, S. (2011). La reflexión docente como dinamizadora del cambio de prácticas en aula. Una experiencia de perfeccionamiento académico en la Universidad Católica Silva Henríquez (UCSH). *Perspectiva Educativa*, 50(1), 31-60.
- Batanero, C., Font, V., & Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Granada.
- Blández, J. (1996). *La investigación-acción: Un reto para el profesorado*. Barcelona: Inde publicaciones.
- Bohórquez, L. Á. (2014). *Las creencias vs las concepciones de los profesores de matemáticas y sus cambios*. Buenos Aires: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.
- Campos, L., & Guevara, G. (2009). *Influencia de las prácticas pedagógicas frente a las dificultades de aprendizaje en estudiantes de quinto grado del Colegio Ciudad de Bogotá*. (Tesis de Maestría), Universidad de la Salle, Bogotá.
- Cantoral, R. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático*. México D. F: Trillas.
- Carr, W. (2002). *Una teoría para la educación: hacia una investigación educativa crítica*. Madrid: Ediciones Morata.
- Castellanos, M., Pinzón, W., & Rodríguez, D. (2017). *Aprendizaje basado en problemas como elemento transformador de prácticas de aula con los grados tercero, cuarto y quinto del Colegio Agustín Parra de Simijaca*. Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana, Chía.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Marcella: AIQUE.

- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado* (Vol. 3). Marcella: AIQUE.
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del Conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 4(1), 61-71.
- Conejo, L., & Ortega, T. (2013). Clasificación de los problemas propuestos en aulas de Educación Secundaria Obligatoria. *Educación matemática*, 25(3), 129-158.
- Díaz, F., & Henández, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México D. F: McGraw-Hill.
- Duque, P., Rodríguez, J., & Vallejo, S. (2013). *Prácticas Pedagógicas y su relación con el desempeño académico*. (Tesis de Maestría), Universidad de Manizales, Manizales.
- Elliott, J. (2000). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. (Cuarta ed.). Madrid: Ediciones Morata.
- Ernest, P. (1988). The Attitudes and Practices of Student Teachers of Primary School Mathematics. *Borbas*, 288-295.
- Flórez, R. (2015). *Estudio sobre los procesos de aprender y sus mediaciones en los escolares del distrito capital*. Bogotá: Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico –IDEP.
- Gil, F., & Rico, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 27-47.
- Gómez, P. (2005). *El análisis didáctico en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- González, R. (1997). Concepciones y enfoques de aprendizaje. *Revista de Psicodidáctica*(4), 5-39.

- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Institución Educativa Departamental Méndez Rozo. (2015). *Proyecto Educativo Institucional*. Sesquilé.
- Llinares, S. (2002). La práctica de enseñar y aprender a enseñar matemáticas. La generación y uso de instrumentos de la práctica. *Llinares, S. (2002). La práctica de enseñar y aprender a enseñar matemática Revista de Enseñanza Universitaria, 19*, 115-124.
- Monreal, M., & Guitart, M. (2012). Consideraciones educativas de la perspectiva ecológica de Urie Bronferbrenner. *Contextos educativos, 15*, 79-92.
- Narváez, D. (2017). Un marco teórico para el análisis de las manifestaciones del contrato didáctico en el aula de matemáticas. *2º Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe*. Cali: Redumate.
- NCTM. (2000). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Granada: S.A.E.M Thales.
- Núñez, J. (2004). Los saberes campesinos: implicaciones para una educación rural. *Investigación y Postgrado, 29(2)*, 13-60.
- Obando, G., Muñera, J., & Zapata, J. (2003). Las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática. *Educación y pedagogía, 15(35)*, 183-199.
- Planas, N., & Iranzo, N. (2009). Consideraciones metodológicas para la interpretación de procesos de interacción en el aula de matemáticas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 12(2)*, 179-213.
- Pradilla, J. L. (2015). *Escuela y ruralidad: educación, praxis y reconfiguración en un contexto de aplicación pedagógico*. Manizalez.

- Prieto, M. (2010). La práctica pedagógica en el aula, un análisis crítico. *Educación y pedagogía*, 1(4), 73-92.
- Rioseco, M., & Romero, R. (1997). La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. *Rioseco, M., & Romero, R. (1997). La contextualización de la enseñanza como elemento Actas Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*, 253-262.
- Sandín, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGraw-Hill.
- Santos Trigo, L. M. (2014). *La resolución de problemas matemáticos: fundamentos cognitivos*. México D.F.: Trillas.
- Velasco, M., & Mosquera, F. (2010). *Estrategias didácticas para el Aprendizaje Colaborativo*. Bogotá: PAIEP.
- Vera, J. Á., & Domínguez, R. L. (2005). Práctica docente en el aula multigrado rural de una población mexicana. *Educação e Pesquisa*, 31(1), 31-43.

## ANEXOS

### Anexo 1: Diarios de campo número 6-10



Universidad de  
**La Sabana**

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA



#### DIARIO DE CAMPO

**FECHA:** 1 de Septiembre de 2016

**LUGAR:** IED Méndez Rozo

**GRUPO OBJETO DE OBSERVACIÓN:** Séptimo

**HORA DE INICIO DE LA OBSERVACIÓN:** 11:30 AM

**HORA DE FINALIZACIÓN DE LA OBSERVACIÓN:** 12:30 PM

**TIEMPO (Duración de la observación en minutos):** 60

**NOMBRE DEL OBSERVADOR:** Catalina Leguizamón Reina

**REGISTRO No.:** 6

#### NOTAS DESCRIPTIVAS

Inicialmente se presenta el saludo entre la docente y los estudiantes, luego se organiza el salón en filas de manera individual y la docente propone una actividad introductoria sobre razones de proporcionalidad, la cual consiste en la elaboración de tablas con dos magnitudes que cumplen con la condición de aumentar o disminuir a la vez. Las magnitudes trabajadas fueron: productos, costos, tiempo y distancia. Se relacionaban dos de las magnitudes y los estudiantes completaban las tablas empleando el algoritmo de la multiplicación.

Inicialmente los estudiantes manifestaron no reconocer el término de magnitud, por lo cual la docente de manera informal les expresa que una magnitud es aquella característica que se pueda medir, expresa algunos ejemplos como la distancia, el tiempo, el peso, volumen, entre otros y los contrasta con características no medibles como el nivel de amor, la intensidad del dolor.

Luego del desarrollo de la actividad se socializa de manera grupal dirigiéndolo la docente, donde cada par de estudiantes intercambiaban cuaderno y verificaban los datos y procedimiento, asignado puntos

#### PRE- CATEGORÍAS

Multiplicación de número enteros.  
Razones proporcionales.  
Magnitudes.



Fotografía 11. Organización por filas-grado Séptimo (01/09/16).



Fotografía 12: Trabajo individual-grado Séptimo(01/09/16).

positivos en caso de que la respuesta fuese correcta y en caso contrario se le describía la corrección, siendo esta la forma de evaluación. Al realizar este proceso los estudiantes encuentran en las respuestas de sus compañeros diferencias con la solución socializada, entonces preguntan a la docente que hacer en ese caso y la docente le dice que le realice la corrección, sin embargo el estudiante Daniel expresa que el compañero al cual el realiza la revisión, no tiene los mismos resultados, pero si la misma característica, con esto se refiere a que a medida que aumenta una de las magnitudes la otra también aumenta. La docente le afirma que su opinión es adecuada, pero en este caso las tablas que realizaban tenían una característica de más, que consiste en que aumenta en una misma cantidad, lo cual los estudiantes en general manifiestan entender. Por último se cierra la clase solicitándoles a los estudiantes que consulten con sus acudientes la cantidad de ingredientes necesarios para preparar arroz con pollo para 4 personas.



Fotografía 13. Actividad introductoria (01/09/16).

**NOTAS INTERPRETATIVAS**

Los estudiantes reconocen el algoritmo de la multiplicación como la herramienta más eficaz para la solución de las diferentes tablas.  
 Al parecer, los estudiantes no tenían noción o definición de magnitud.  
 Cuando se socializa la actividad, los estudiantes presentan dudas en la forma como asignarle puntos o correcciones a sus compañeros, por tanto la docente realiza la explicación de cómo evaluar a través de ejemplos, los estudiantes de manera crítica pero respetuosa establecen los aciertos y desaciertos de sus compañeros.  
 Al realizar la corrección de la actividad surge la duda sobre si hay una única respuesta para las tablas o solo bastaría con colocar números que aumenten y disminuyan, pero se logro concluir que deben aumentar o disminuir con una proporción.

**NOTAS METODOLÓGICAS**

Se realizó observación directa y se tomo registro fotográfico.

Por último la docente realiza una revisión de la forma como los estudiantes concluyeron el proceso de evaluación.	
<b>PREGUNTAS QUE HACEN LOS ESTUDIANTES</b> ¿Se puede multiplicar para obtener los datos faltantes? ¿Qué es una magnitud? ¿Cómo realizo las sugerencias para los compañeros?	<b>TRANSCRIPCIÓN</b>
<b>NOTAS DE INTERÉS</b> Los estudiantes al realizar la evaluación a sus compañeros fueron exigentes, sin embargo fue evidente la intención de ayudar al otro realizando las sugerencias correspondientes.	



Universidad de  
**La Sabana**

FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA



### DIARIO DE CAMPO

**FECHA:** 6 de Septiembre de 2016

**LUGAR:** IED Méndez Rozo

**GRUPO OBJETO DE OBSERVACIÓN:** Séptimo

**HORA DE INICIO DE LA OBSERVACIÓN:** 10:30 AM

**HORA DE FINALIZACIÓN DE LA OBSERVACIÓN:** 11:30 AM

**TIEMPO (Duración de la observación en minutos):** 60

**NOMBRE DEL OBSERVADOR:** Catalina Leguizamón Reina

**REGISTRO No.:** 7

<b>NOTAS DESCRIPTIVAS</b>  Inicialmente se presenta el saludo entre la docente y los estudiantes, la docente toma asistencia verificando quien no está presente. La docente organiza a los estudiantes en parejas y les da la primera indicación que corresponde al intercambio de información solicitada en la clase anterior. Los estudiantes empiezan a identificar algunos ingredientes para preparar arroz con pollo para cuatro personas y determinan que en la mayoría de ingredientes las cantidades son muy similares, manifestándose a la profesora, pero por otro lado invirtieron una parte del tiempo para decirse entre las parejas cuanto les gustaba el arroz con pollo y como lo preparaba su mamá. Luego la docente propone que realicen comparaciones entre las cantidades de dos	<b>PRE- CATEGORÍAS</b>  Magnitudes Razones. Pactos de clase.   Fotografía 14. Trabajo en parejas-grado Séptimo (06/09/16).
---	---

ingredientes dando como ejemplo “por cada 2 pocillos de arroz se requiere 4 pocillos de agua”, pero lograrla atención de todos, se complicó un poco, porque continuaban hablando del arroz con pollo, por tanto la docente empleo un pacto de clase, el cual consiste en sentarse y esperar a que todos presten atención. En seguida, que los estudiantes detectaron que la docente se sentó, empezaron a hacer silencio y colocar actitud de escucha.

Al proponer algunas comparaciones por parte de los estudiantes, la docente introduce el concepto de razón como la comparación de dos magnitudes y muestra simbólicamente dicha comparación.

$$\frac{2 \text{ pocillos de arroz}}{4 \text{ pocillos de agua}}$$

Entendiéndolo como por cada 2 pocillos de arroz se requiere cuatro de agua.

En seguida la docente propone una actividad relaciona con los ingredientes y las razones posibles entre ellos, además de unas razones que involucran los ingredientes para más de 4 porciones, teniendo en cuenta que la información inicialmente solicitada era 4 porciones.

Por último la docente realiza un recorrido por todas las parejas verificando que realizaran las diferentes razones y preguntándoles a los estudiantes que significaba las expresiones escritas para evaluar lo practicado, y ellos manifestaron que interpretaban las razones como comparaciones.



Fotografía 15. Trabajo en parejas-grado Séptimo (06/09/16).

#### NOTAS INTERPRETATIVAS

Inicialmente se manifestó un gran interés por las comparaciones que establecían y les parecía interesante, el darse cuenta que sin importar la persona que les había dicho los ingredientes, muchas de las cantidades coincidían.

Los estudiantes se dieron cuenta que podían establecer comparaciones entre cantidades de la misma magnitud y de diferentes magnitudes considerando la situación a tratar.

Además reconocieron que las razones simbólicamente hablando se expresan de la forma fraccionaria  $\frac{a}{b}$ .

#### NOTAS METODOLÓGICAS

Se realizó observación directa y se tomo registro fotográfico.

Entre las parejas participaron activamente al ser el tema del arroz con pollo cercano a ellos.	
<b>PREGUNTAS QUE HACEN LOS ESTUDIANTES</b>  ¿Cómo se lee una razón? ¿Por qué la mayoría tenemos la misma cantidad de ingredientes, si lo prepara diferentes personas.	<b>TRANSCRIPCIÓN</b>
<b>NOTAS DE INTERÉS</b>  Los estudiantes establecieron la representación simbólica de razón como una fracción.	



Universidad de  
**La Sabana**

FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA



### DIARIO DE CAMPO

**FECHA:** 8 de Septiembre de 2016

**LUGAR:** IED Méndez Rozo

**GRUPO OBJETO DE OBSERVACIÓN:** Séptimo

**HORA DE INICIO DE LA OBSERVACIÓN:** 12:30 PM

**HORA DE FINALIZACIÓN DE LA OBSERVACIÓN:** 13:30 PM

**TIEMPO (Duración de la observación en minutos):** 60

**NOMBRE DEL OBSERVADOR:** Catalina Leguizamón Reina

**REGISTRO No.:** 8

<b>NOTAS DESCRIPTIVAS</b>  Inicialmente se presenta el saludo entre la docente y los estudiantes, en vista que algunos de ellos no se encuentran en el aula, la docente asigna 2 puntos por puntualidad a los que se encuentran en el aula, unos minutos después ingresan los estudiantes faltantes, manifestando que no habían escuchado el timbre, luego la profesora verifica los estudiantes que no están presente para la asistencia.  La docente retoma los ingredientes para la preparación de arroz con pollo a gran escala, por ejemplo: $\frac{1000 \text{ pocillos de agua}}{500 \text{ pocillos de arroz}}$ Explicando que las razones son simplificables a una mínima expresión y que este proceso se realiza dividiendo por el mismo número las dos	<b>PRE- CATEGORÍAS</b>  Razones. Criterios de divisibilidad. Simplificación de números.
---	---

magnitudes de la razón, les recuerda el proceso de mínimo común múltiplo donde se sacaba la mitad, tercera, quinta, etc. de un número. Y se ejemplifica

$$\frac{2}{\frac{10}{50}} \frac{50}{250} \frac{250}{500} \frac{500}{1000} \frac{1000}{5000} \frac{5000}{25000} \frac{25000}{125000} \frac{125000}{625000} \frac{625000}{3125000} \frac{3125000}{15625000} \frac{15625000}{78125000} \frac{78125000}{390625000} \frac{390625000}{1953125000} \frac{1953125000}{9765625000} \frac{9765625000}{48828125000} \frac{48828125000}{244140625000} \frac{244140625000}{1220703125000} \frac{1220703125000}{6103515625000} \frac{6103515625000}{30517578125000} \frac{30517578125000}{152587890625000} \frac{152587890625000}{762939453125000} \frac{762939453125000}{3814697265625000} \frac{3814697265625000}{19073486328125000} \frac{19073486328125000}{95367431640625000} \frac{95367431640625000}{476837158203125000} \frac{476837158203125000}{2384185791015625000} \frac{2384185791015625000}{11920928955078125000} \frac{11920928955078125000}{59604644775390625000} \frac{59604644775390625000}{298023223876953125000} \frac{298023223876953125000}{1490116119384765625000} \frac{1490116119384765625000}{7450580596923828125000} \frac{7450580596923828125000}{37252902984619140625000} \frac{37252902984619140625000}{186264514923095703125000} \frac{186264514923095703125000}{931322574615478515625000} \frac{931322574615478515625000}{4656612873077392578125000} \frac{4656612873077392578125000}{23283064365386962890625000} \frac{23283064365386962890625000}{116415321826934814453125000} \frac{116415321826934814453125000}{582076609134674072265625000} \frac{582076609134674072265625000}{2910383045673370361328125000} \frac{2910383045673370361328125000}{14551915228366851806640625000} \frac{14551915228366851806640625000}{72759576141834259033203125000} \frac{72759576141834259033203125000}{363797880709171295166015625000} \frac{363797880709171295166015625000}{1818989403545856475830078125000} \frac{1818989403545856475830078125000}{9094947017729282379150390625000} \frac{9094947017729282379150390625000}{45474735088646411895751953125000} \frac{45474735088646411895751953125000}{227373675443232059478759765625000} \frac{227373675443232059478759765625000}{1136868377216160297393798828125000} \frac{1136868377216160297393798828125000}{5684341886080801486968994140625000} \frac{5684341886080801486968994140625000}{28421709430404007434844970703125000} \frac{28421709430404007434844970703125000}{142108547152020037174224853515625000} \frac{142108547152020037174224853515625000}{710542735760100185871124267578125000} \frac{710542735760100185871124267578125000}{3552713678800500929355621337890625000} \frac{3552713678800500929355621337890625000}{17763568394002504646778106689453125000} \frac{17763568394002504646778106689453125000}{88817841970012523233890533447265625000} \frac{88817841970012523233890533447265625000}{444089209850062616169452667236328125000} \frac{444089209850062616169452667236328125000}{2220446049250313080847263336181640625000} \frac{2220446049250313080847263336181640625000}{11102230246251565404236316680908203125000} \frac{11102230246251565404236316680908203125000}{55511151231257827021181583404541015625000} \frac{55511151231257827021181583404541015625000}{277555756156289135105907917022705078125000} \frac{277555756156289135105907917022705078125000}{1387778780781445675529539585113525390625000} \frac{1387778780781445675529539585113525390625000}{6938893903907228377647697925567626953125000} \frac{6938893903907228377647697925567626953125000}{34694469519536141888238489627838134765625000} \frac{34694469519536141888238489627838134765625000}{173472347597680709441192448139190673828125000} \frac{173472347597680709441192448139190673828125000}{867361737988403547205962240695953369140625000} \frac{867361737988403547205962240695953369140625000}{4336808689942017736029811203479766845703125000} \frac{4336808689942017736029811203479766845703125000}{21684043449710088680149056017398834228515625000} \frac{21684043449710088680149056017398834228515625000}{108420217248550443400745280086994171142628125000} \frac{108420217248550443400745280086994171142628125000}{542101086242752217003726400434970855713140625000} \frac{542101086242752217003726400434970855713140625000}{2710505431213761085018632002174854278565703125000} \frac{2710505431213761085018632002174854278565703125000}{13552527156068805425093160010874271392828515625000} \frac{13552527156068805425093160010874271392828515625000}{67762635780344027125465800054371356964142628125000} \frac{67762635780344027125465800054371356964142628125000}{338813178901720135627329000271856784820713140625000} \frac{338813178901720135627329000271856784820713140625000}{1694065894508600678136645001359283924103565703125000} \frac{1694065894508600678136645001359283924103565703125000}{8470329472543003390683225006796419620517828515625000} \frac{8470329472543003390683225006796419620517828515625000}{42351647362715016953416125033982098102589142628125000} \frac{42351647362715016953416125033982098102589142628125000}{211758236813575084767080625169910490512945713140625000} \frac{211758236813575084767080625169910490512945713140625000}{1058791184067875423835403125849552452564728565703125000} \frac{1058791184067875423835403125849552452564728565703125000}{5293955920339377119177015629247762262823642828515625000} \frac{5293955920339377119177015629247762262823642828515625000}{26469779601696885595885078146238811314118214142628125000} \frac{26469779601696885595885078146238811314118214142628125000}{1323488980084844279794253907311940565705710713140625000} \frac{1323488980084844279794253907311940565705710713140625000}{6617444900424221398971269536559702828528553565703125000} \frac{6617444900424221398971269536559702828528553565703125000}{33087224502121106994856347682798514142642767828515625000} \frac{33087224502121106994856347682798514142642767828515625000}{165436122510605534974281738413992570713213839142628125000} \frac{165436122510605534974281738413992570713213839142628125000}{827180612553027674871408692069962853566069195713140625000} \frac{827180612553027674871408692069962853566069195713140625000}{4135903062765138374357043460349814267830345978565703125000} \frac{4135903062765138374357043460349814267830345978565703125000}{20679515313825691871785217301749071339151729892828515625000} \frac{20679515313825691871785217301749071339151729892828515625000}{103397576569128459358926086508745356695758649464142628125000} \frac{103397576569128459358926086508745356695758649464142628125000}{5169878828456422967946304325437267834787932473213140625000} \frac{5169878828456422967946304325437267834787932473213140625000}{25849394142282114839731521627186339173939662366065703125000} \frac{25849394142282114839731521627186339173939662366065703125000}{12924697071141057419865760813593169586969831183032828515625000} \frac{12924697071141057419865760813593169586969831183032828515625000}{646234853557052870993288040679658479348491559151644142628125000} \frac{646234853557052870993288040679658479348491559151644142628125000}{3231174267785264354966440203398292396742247795758220713140625000} \frac{3231174267785264354966440203398292396742247795758220713140625000}{16155871338926321774832201016991461983711238978791103565703125000} \frac{16155871338926321774832201016991461983711238978791103565703125000}{80779356694631608874161005084957309918556194893955517828515625000} \frac{80779356694631608874161005084957309918556194893955517828515625000}{403896783473158044370805025424786549592780974469777589142628125000} \frac{403896783473158044370805025424786549592780974469777589142628125000}{2019483917365790221854025127123932747963904872348887945713140625000} \frac{2019483917365790221854025127123932747963904872348887945713140625000}{10097419586828951109270125635619663739819524361744439728565703125000} \frac{10097419586828951109270125635619663739819524361744439728565703125000}{50487097934144755546350628178098318699097621808722198642828515625000} \frac{50487097934144755546350628178098318699097621808722198642828515625000}{252435489670723777731753140890491593495488109043610993214142628125000} \frac{252435489670723777731753140890491593495488109043610993214142628125000}{1262177448353618888658765704452457967477440545218054966070713140625000} \frac{1262177448353618888658765704452457967477440545218054966070713140625000}{6310887241768094443293828522262289837387202726090274830353565703125000} \frac{6310887241768094443293828522262289837387202726090274830353565703125000}{31554436208840472216469142611311449186936013630451374151767828515625000} \frac{31554436208840472216469142611311449186936013630451374151767828515625000}{157772181044202361082345713056557245934680068152256870758839142628125000} \frac{157772181044202361082345713056557245934680068152256870758839142628125000}{788860905221011805411728565282786229673400340761284353794195713140625000} \frac{788860905221011805411728565282786229673400340761284353794195713140625000}{3944304526105059027058642826413931148367001703806421768970978565703125000} \frac{3944304526105059027058642826413931148367001703806421768970978565703125000}{19721522630525295135293214132069655741835008519032108844854892828515625000} \frac{19721522630525295135293214132069655741835008519032108844854892828515625000}{9860761315262647567646607066034827870917504259516054422427446442628125000} \frac{9860761315262647567646607066034827870917504259516054422427446442628125000}{49303806576313237838233035330174139354587521297580272112137232213140625000} \frac{49303806576313237838233035330174139354587521297580272112137232213140625000}{2465190328815661891911651766508706967729376064879013605606861611065713140625000} \frac{2465190328815661891911651766508706967729376064879013605606861611065713140625000}{1232595164407830945955825883254353483864688032439506802803430805532565713140625000} \frac{1232595164407830945955825883254353483864688032439506802803430805532565713140625000}{6162975822039154729779129416271767419323440162197534014017154027662828515625000} \frac{6162975822039154729779129416271767419323440162197534014017154027662828515625000}{308148791101957736488956470813588370966172008109876700700857701383142628125000} \frac{308148791101957736488956470813588370966172008109876700700857701383142628125000}{1540743955509788682444782354067941854830860040549383503504288506915713140625000} \frac{1540743955509788682444782354067941854830860040549383503504288506915713140625000}{7703719777548943412223911770339709274154300202746917517521442534578565703125000} \frac{7703719777548943412223911770339709274154300202746917517521442534578565703125000}{38518598887744717061119558851698546370771501013734587587607223727892828515625000} \frac{38518598887744717061119558851698546370771501013734587587607223727892828515625000}{1925929944387235853055977942584927318538575050686729379380361186394642628125000} \frac{1925929944387235853055977942584927318538575050686729379380361186394642628125000}{9629649721936179265279889712924636592692875253433646896901805931973213140625000} \frac{9629649721936179265279889712924636592692875253433646896901805931973213140625000}{48148248609680896326399448564623182963464376267168234484509029659866065703125000} \frac{48148248609680896326399448564623182963464376267168234484509029659866065703125000}{240741243048404481631997242823115914817321871335841172422545148299330328515625000} \frac{240741243048404481631997242823115914817321871335841172422545148299330328515625000}{1203706215242022408159986214115579574086609356727205862112725741496651642628125000} \frac{1203706215242022408159986214115579574086609356727205862112725741496651642628125000}{6018531076210112040799931070577897870433046783636029310563628707483258213140625000} \frac{6018531076210112040799931070577897870433046783636029310563628707483258213140625000}{30092655381050560203999655352889489352165233918180146552818143537416291065703125000} \frac{30092655381050560203999655352889489352165233918180146552818143537416291065703125000}{15046327690525280101999827676444744676082616959090073276409071768708145532828515625000} \frac{15046327690525280101999827676444744676082616959090073276409071768708145532828515625000}{752316384526264005099991383822237233804130847954500363820453588437277276642628125000} \frac{752316384526264005099991383822237233804130847954500363820453588437277276642628125000}{3761581922631320025499956919111186169020654239772501819102267942186386383213140625000} \frac{3761581922631320025499956919111186169020654239772501819102267942186386383213140625000}{18807909613156600127499784595555930845103271198862509095511339710931931916065703125000} \frac{18807909613156600127499784595555930845103271198862509095511339710931931916065703125000}{9403954806578300063749892297777965422551635599431254547755669855465965958032828515625000} \frac{9403954806578300063749892297777965422551635599431254547755669855465965958032828515625000}{470197740328915003187494614888898271127581779971562727387783492773298297901642628125000} \frac{470197740328915003187494614888898271127581779971562727387783492773298297901642628125000}{2350988701644575015937473074444491355637908899857813$$

esta suma sea múltiplo de tres. Criterio del cinco: el número termine en 0 o en 5. Los estudiantes reconocieron que una razón puede ser representada por números diferentes pero es una sola.	
<b>PREGUNTAS QUE HACEN LOS ESTUDIANTES</b>  ¿Cómo establecer que número sirve para simplificar?	<b>TRANSCRIPCIÓN</b>
<b>NOTAS DE INTERÉS</b> La explicación de los criterios de divisibilidad fue rápida en vista que los estudiantes solo recordaron, la temática previamente vista	



Universidad de  
**La Sabana**

FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA



### DIARIO DE CAMPO

**FECHA:** 14 de Septiembre de 2016

**LUGAR:** IED Méndez Rozo

**GRUPO OBJETO DE OBSERVACIÓN:** Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo, Undécimo.

**HORA DE INICIO DE LA OBSERVACIÓN:** 07:00 AM

**HORA DE FINALIZACIÓN DE LA OBSERVACIÓN:** 13:30 PM

**TIEMPO (Duración de la observación en minutos):**360

**NOMBRE DEL OBSERVADOR:** Catalina Leguizamón Reina

**REGISTRO No.:** 9

<b>NOTAS DESCRIPTIVAS</b>  En este día se lleva a cabo el día de las matemáticas en la IED Méndez Rozo. Está actividad fue organizada por los estudiantes de la institución y las docentes del área. La actividad inicia con izada de bandera para reconocer los estudiantes que se destacan en esta área y para realizar la reflexión sobre el uso de las matemáticas y su importancia. Cada grado presentaba una o dos actividades que reflejaran su que hacer matemático en el aula. Para la presentación a la comunidad educativa, se organizaron estaciones para que los estudiantes realizaran presentación y recorrido.  Las estaciones son:	<b>PRE- CATEGORÍAS</b>  Participación activa. Asociación de las matemáticas con otras áreas. Día de las matemáticas.   <small>Fotografía 18. Cubbe Crafts (14/09/16)</small>
---	--

Ábacos y loterías (a cargo de grados 1° y 2°)  
 Memorando numérico (a cargo de grados 3°,4°y 5°)  
 Escalera y Sudoku(a cargo de grado 6°)  
 Astucia Naval (a cargo de grado 7°)  
 Polígonos(tangram), factores escalares (a cargo de grado 8°)  
 Alicia en el país de los números(a cargo de grado 10°)  
 Casino Matemático y Cubbe Crafts (a cargo de grado 1102)  
 Cortocircuito (a cargo de grado 10° y 11°)

Todos los estudiantes participaron de forma activa como presentadores o realizando el recorrido. La actividad se evaluó a través de un formato de encuesta a los estudiantes sobre su impresión de la actividad realizada.



Fotografía 19. Alicia en el país de los números (14/09/16)



Fotografía 20. Casino matemático (14/09/16)



Fotografía 21. Astucia Naval (14/09/16)



Fotografía 23. Escalera matemática (14/09/16)



Fotografía 22. Astucia Naval(14/09/16)



Fotografía 24. Sudoku (14/09/16)



Fotografía 25. Tangram(14/09/16)

<p><b>NOTAS INTERPRETATIVAS</b> Cada estación tenía una temática asociada a las matemáticas y a otras áreas, por ejemplo la estación de Alicia en el país de los números está asociada con la literatura, cortocircuito con física y química, factores escalares con dibujo, artística y geometría, Casino matemático con la estadística y probabilidad, entre otras. Los estudiantes de todos los niveles participaron en cada estación, donde se considero el nivel para que todos pudiesen interactuar.</p>	<p><b>NOTAS METODOLÓGICAS</b> Se realizó observación directa y se tomo registro fotográfico.</p>
<p><b>PREGUNTAS QUE HACEN LOS ESTUDIANTES</b> ¿Vamos a repetir esto en clase? ¿Cómo se juega?</p>	<p><b>TRANSCRIPCIÓN</b></p>
<p><b>NOTAS DE INTERÉS</b> Los estudiantes se tomaron su rol de presentadores y mostraron a sus compañeros en qué consistía cada juego o actividad.</p>	



Universidad de  
**La Sabana**

FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA



### DIARIO DE CAMPO

**FECHA:** 15 de Septiembre de 2016

**LUGAR:** IED Méndez Rozo

**GRUPO OBJETO DE OBSERVACIÓN:** Séptimo.

**HORA DE INICIO DE LA OBSERVACIÓN:** 10:30 AM

**HORA DE FINALIZACIÓN DE LA OBSERVACIÓN:** 11:30 AM

**TIEMPO (Duración de la observación en minutos):**60

**NOMBRE DEL OBSERVADOR:** Catalina Leguizamón Reina

**REGISTRO No.:** 10

<p><b>NOTAS DESCRIPTIVAS</b></p> <p>Inicialmente se presenta el saludo entre la docente y los estudiantes, la docente toma asistencia verificando quien no está presente.</p> <p>Luego la docente introduce el concepto de proporcionalidad como la igualdad entre dos razones. Que simbólicamente lo expresa como:</p> $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ <p>Además plantea la propiedad fundamental de</p>	<p><b>PRE- CATEGORÍAS</b></p> <p>Proporcionalidad. Propiedades de las razones.</p>
---	--

las proposiciones como “para todas las proposiciones es válido que:  $a \cdot d = b \cdot c$ ” y que con esto se garantiza que dos razones son proporcionales.

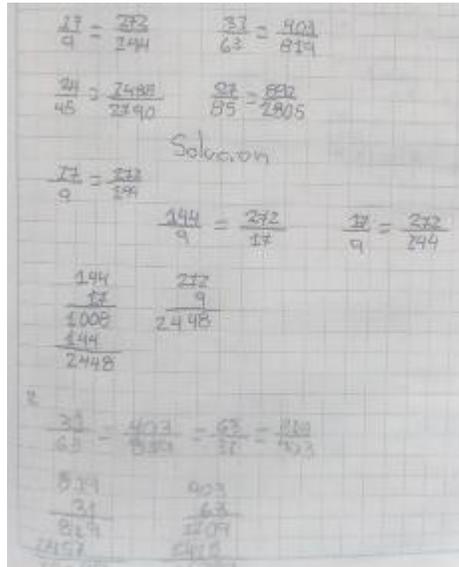
Al expresarlo con letras, los estudiantes manifiestan que se realice un ejemplo con números, por tal razón la docente ejemplifica  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$  donde se puede establecer que son proporcionales al  $1 \cdot 4 = 2 \cdot 2$  y por tanto  $4 = 4$  y así se concluye que son proporcionales.

En seguida, la docente propone una actividad por puntos, la cual consiste en que se asigna un ejercicio de razones proporcionales, donde deben verificar si son o no proporcionales y el estudiante que termine levanta la mano, la profesora revisa y si esta correcto se lleva 2 puntos. Para comenzar todos los estudiantes pueden obtener puntos, pero a medida que pasa las diferentes rondas, los cupos se van limitando, por ejemplo los 20 primeros, luego los 15, los 10 y los 5.

Para finalizar se realiza un conteo de puntos y para aquellos estudiantes que no obtuvieron puntos, la docente realiza la revisión de los ejercicios verificando que hubiesen entendido el proceso.



Fotografía 26. Estableciendo proporciones (15/09/16)



Fotografía 27. Ejercicios proporciones (15/09/16)

**NOTAS INTERPRETATIVAS**

Los estudiantes reconocen la propiedad fundamental de a proporciones, como herramienta para verificar en qué casos la razones son proporcionales.

**NOTAS METODOLÓGICAS**

Se realizó observación directa y se tomo registro fotográfico.

**PREGUNTAS QUE HACEN LOS ESTUDIANTES**

¿Cómo se hace con números?  
¿Cuántos puntos gano por ejercicio?

**TRANSCRIPCIÓN**

**NOTAS DE INTERÉS**

Los estudiantes participan activamente, para obtener los puntos correspondientes.

**Anexo 2. Encuesta inicial concepciones sobre las matemáticas**

		<b>PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE</b>	
		Maestría en Pedagogía Investigación acción Encuesta inicial concepciones sobre las matemáticas	FECHA:
		Docente-Investigador: Catalina Leguizamón Reina	

**ENCUESTA INICIAL CONCEPCIONES SOBRE LAS MATEMÁTICAS**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **GRADO:** \_\_\_\_\_ **PERIODO:** \_\_\_\_\_

***INFORMACIÓN PERSONAL***

LUGAR DE RESIDENCIA: \_\_\_\_\_ NÚMERO DE AÑOS QUE LLEVA EN LA INSTITUCIÓN: \_\_\_\_AÑOS

NÚMERO DE VECES QUE HA ESTADO EN GRADO SÉPTIMO: \_\_\_\_\_.

Describe las actividades que realizas antes de llegar al colegio.

---



---



---

Describe las actividades que realizas después de llegar del colegio.

---



---



---

Describe las actividades que realizas los fines de semana

---



---



---



---

***CONCEPCIONES SOBRE LAS MATEMÁTICAS***

Las siguientes preguntas, respóndelas de acuerdo a lo que piensas, sientes u opinas. Puedes tener en cuenta tus experiencias escolares, en tu casa, en tu vereda, con tus amigos o diario vivir.

1. ¿Qué es saber matemáticas?

---



---



---

2. ¿Qué es un problema matemático?

---

---

---

---

---

---

3. Los problemas matemáticos tienen una y solo una respuesta correcta  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿por qué?

---

---

---

4. ¿Existe una única manera correcta para resolver cualquier problema?

---

---

---

---

---

5. ¿Cómo utilizas las matemáticas en tu vida diaria?

---

---

---

6. Las matemáticas te han servido para resolver alguna situación de tu vida

---

---

---

---

---

7. ¿Cómo resuelves un problema matemático?

---

---

---

---

---

8. ¿para qué sirven las matemáticas?

---

---

---

**IED MÉNDEZ ROZO**  
**Evaluación primer período Área de Matemáticas**  
**Docente: Catalina Leguizamón Reina**

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

1. Escribe el número que mejor representa la situación que se plantea:

- a) Bajamos al sótano 3
- b) Nació en el año 234 antes de Cristo
- c) El avión vuela a 2455 m de altura
- d) El termómetro marcaba 5° C bajo cero

2. En cada caso, escribe el número anterior y posterior

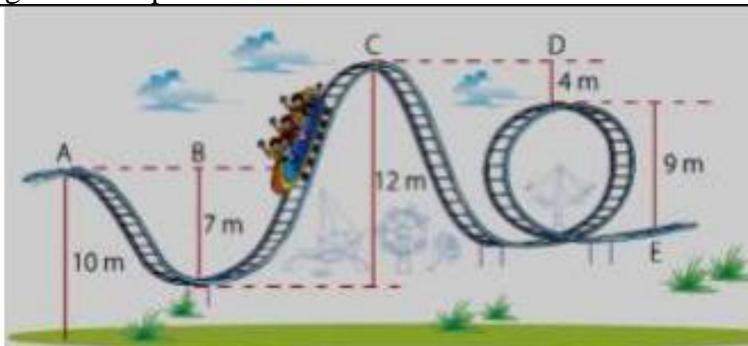
	◀ +4 ▶			◀ +9 ▶			◀ +2 ▶			◀ +10 ▶	
	◀ -1 ▶			◀ -6 ▶			◀ -2 ▶			◀ -8 ▶	
	◀ -3 ▶			◀ -5 ▶			◀ -7 ▶			◀ -10 ▶	

3. Lee atentamente los enunciados para resolver los problemas.

- La planta baja del edificio esta indicada en el ascensor con el 0.
- Las plantas, por encima del 0, estan indicadas por los números +1, +2, +3, +4...
- Las plantas, por debajo del 0, estan indicadas por los números -1, -2, -3, -4...

Traza una línea de la columna izquierda a la derecha según corresponda

Camila va al 3 <sup>er</sup> piso	-3
Rubén va a la planta baja	-2
Iván va al 2 <sup>o</sup> piso	-1
Andrés va al 2 <sup>o</sup> sótano	0
Valentina va 3 <sup>o</sup> sótano	+1
Laura va al 4 <sup>o</sup> piso	+2
Santiago va al 1 <sup>er</sup> sótano	+3
Diego va al 1 <sup>er</sup> piso	+4



- ¿Cuál es la distancia, respecto al piso, de los pasajeros cuando pasan por el punto D?
- ¿Cuál es la mayor altura que alcanzan los pasajeros en este tramo de la montaña rusa?
- ¿Cuál es la distancia, respecto al piso, de los pasajeros cuando pasan por el punto E?

## Anexo 4: Encuesta Socio-demográfica

		<b>PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE</b>	
		Maestría en Pedagogía Investigación acción	FECHA:
		Docente-Investigador: Catalina Leguizamón Reina	

### ENCUESTA SOCIO-DEMOGRÁFICA

**1. ¿Eres hombre o mujer?**

Hombre     Mujer

**2. ¿Cuántos años tienes? Marca una sola opción**

9 años o menos     10 años – 12 años

12 años-15 años     15 años o más

**3. ¿Tiene hermanos o hermanas menores de 17 años que NO están estudiando?**

Sí     No

**4. Marca con quiénes de estas personas vives-Puede marcar varias opciones**

Tu padre, padrastro o padre adoptivo

Tu madre, madrastra o madre adoptiva

Tus hermanos o hermanas mayores

Tus hermanos o hermanas menores

Otras personas de tu familia

Personas que no son de tu familia

**5. Incluido tú ¿Cuántas personas viven en tu casa o apartamento? Marca solo una opción**

2     3     4     5     6 o Más

**6. ¿Cuál es el nivel educativo alcanzado por tu madre, madrastra o madre adoptiva? Marca solo una opción**

No completó la primaria

Completó la primaria

No terminó el bachillerato

Terminó el bachillerato

Obtuvo un título técnico o tecnológico

Obtuvo un título universitario

No sé

**7. ¿Cuál es el nivel educativo alcanzado por tu padre, padrastro o padre adoptivo? Marca solo una opción**

No completó la primaria

Completó la primaria

No terminó el bachillerato

Terminó el bachillerato

Obtuvo un título técnico o tecnológico

Obtuvo un título universitario

No sé

**8. Marca cuáles de los miembros de tu hogar trabajan-Puedes marcar varias opciones.**

Tu padre, padrastro o padre adoptivo

Tu madre, madrastra o madre adoptiva

Tus hermanos y hermanas mayores

Tus hermanos y hermanas menores

Otras personas de tu familia

**9. ¿De qué material están hechos la mayoría de los pisos de tu vivienda? Marca solo una opción**

Alfombra o tapete, madera pulida o mármol

Baldosa, tableta

Cemento, gravilla, tabla o tablón

Tierra o arena

**10. ¿De qué material están hechas la mayoría de las paredes de tu vivienda?**

Bloque o cemento     Madera     Otro

**11. ¿En cuántos cuartos duermen las personas que viven contigo? Marca solo una opción**

1     2     3     4     5 o más

**12. ¿Con qué tipo de sanitario cuenta tu vivienda?- Marca solo una opción**

Está conectado al alcantarillado

Está conectado a un pozo séptico

No hay servicio de sanitario

**13. Marca cuáles de estas cosas tienen en tu casa o apartamento-Puedes marcar varias**

Televisión a color     Calentador o ducha eléctrica

DVD     Horno de microondas

Teléfono celular     Equipo de sonido

Nevera     Moto

Lavadora de ropa     Carro

**14. Sin contar, periódicos, revistas y tus libros del colegio, ¿cuántos libros hay en tu casa o apartamento? Marca solo una opción**

0 a 10 libros     11 a 25 libros

26 a 100 libros     Más de 100 libros

**15. Marca cuáles de las siguientes actividades realizaste con tu familia durante los últimos 12 meses-Puedes marcar varias opciones**

Asistir a teatro, ópera o danza

Visitar exposiciones (por ejemplo, fotografía, pintura, escultura)

Visitar ferias y exposiciones artesanales

Visitar ferias taurinas, corralejas, novilladas, becerradas, coleo.

Asistir a carnavales o fiestas municipales

Visitar parques, reservas naturales y zoológicos

Ir al circo

Visitar parques temáticos y de diversiones

Ver títeres o escuchar cuenteros

Visitar museos o casas de la cultura

Ir a la biblioteca

Ir al cine

**¿Con qué frecuencia realizas las siguientes actividades con tus padres?**

**16. Hablar sobre noticias**

Nunca

Por lo menos una vez al año

Una vez al mes

Una vez a la semana

**17. Hablar sobre libros o películas**

Nunca

Por lo menos una vez al año

Una vez al mes

Una vez a la semana

Todos los días

**18. Hablar sobre programas de televisión o deportes**

Nunca

Por lo menos una vez al año

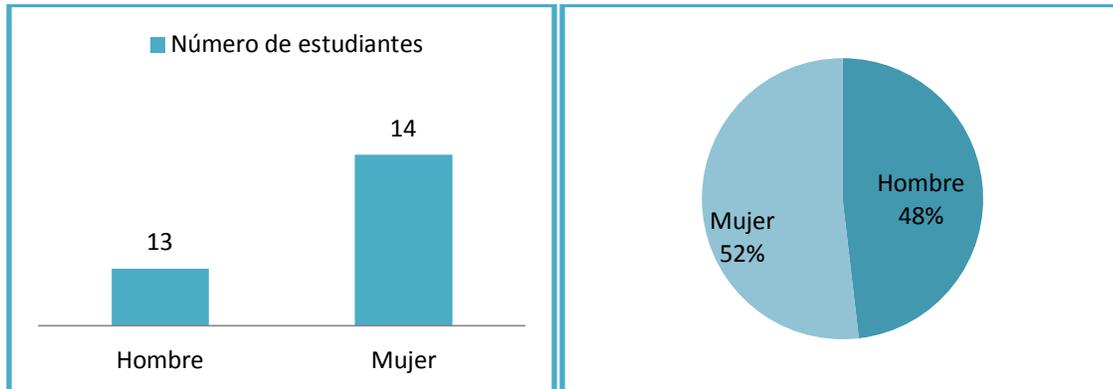
Una vez al mes

Una vez a la semana

Todos los días

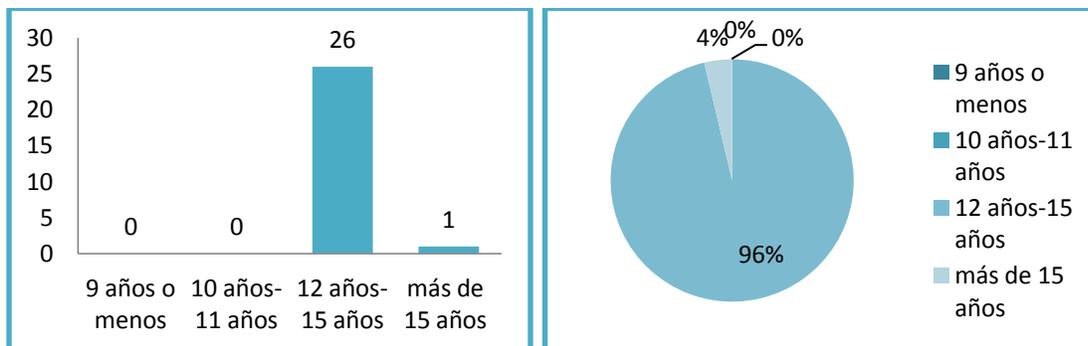
## Anexo 5. Resultados Encuesta Socio-Demografica

1. ¿Eres hombre o mujer?



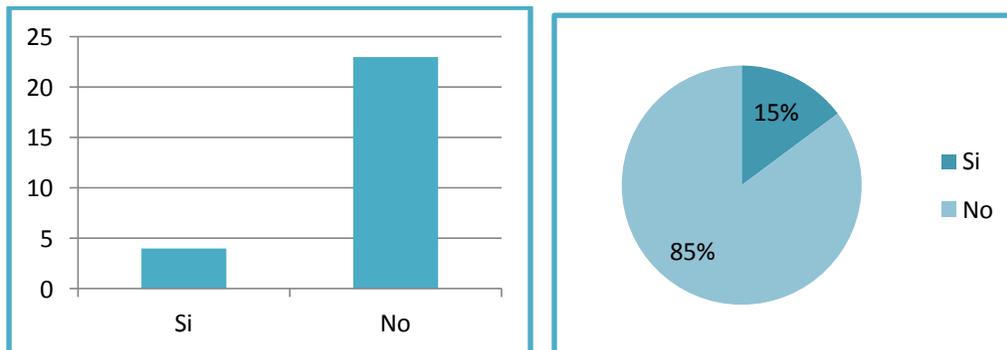
Gráficas pregunta n° 1. (Fuente: Elaboración propia)

2. ¿Cuántos años tienes?



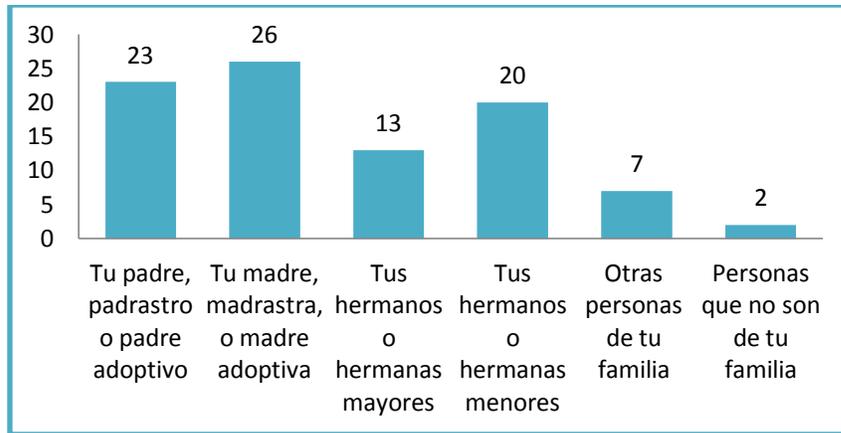
Gráficas pregunta n° 2. (Fuente: Elaboración propia)

3. ¿Tiene hermanos o hermanas menores de 17 años que NO están estudiando?



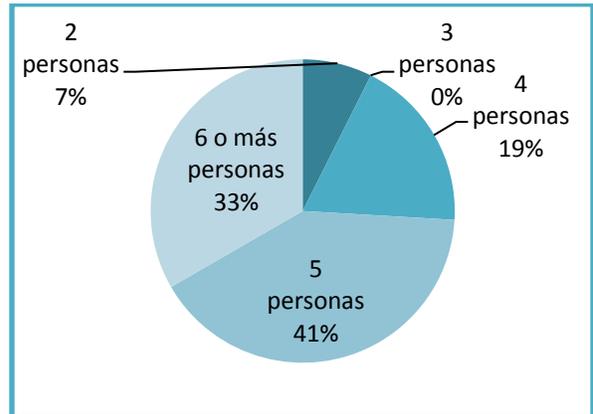
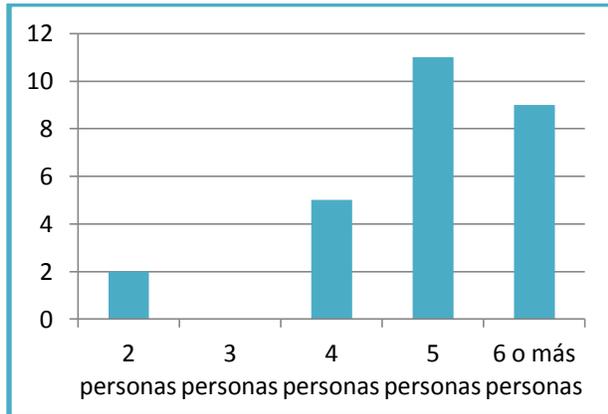
Gráficas pregunta n° 3. (Fuente: Elaboración propia)

4. Marca con quiénes de estas personas vives-Puede marcar varias opciones



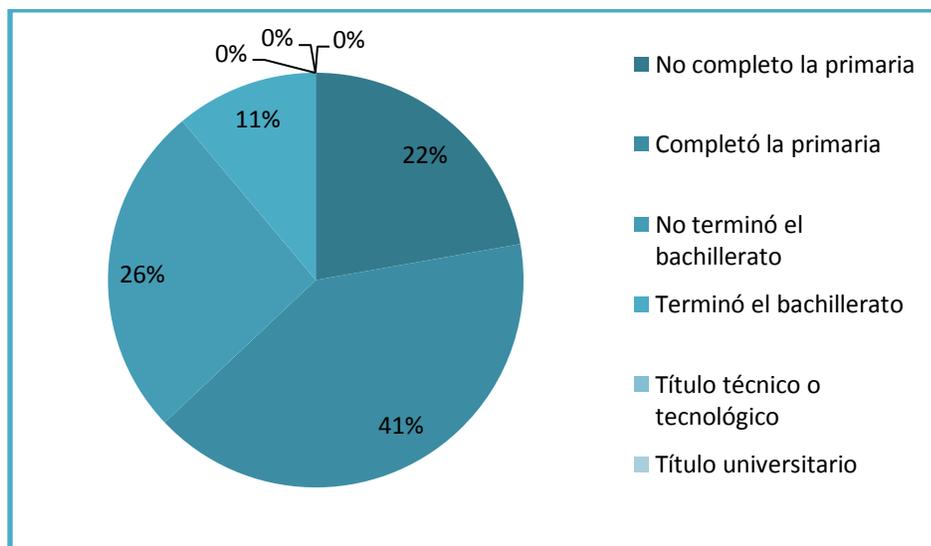
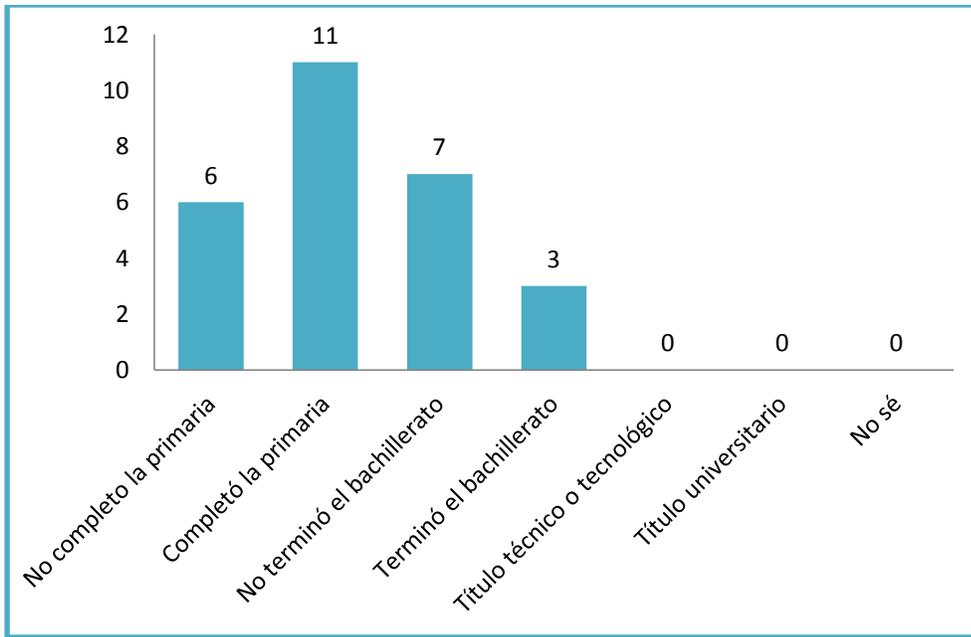
Gráfica pregunta n° 4. (Fuente: Elaboración propia)

5. Includo tú ¿Cuántas personas viven en tu casa o apartamento?



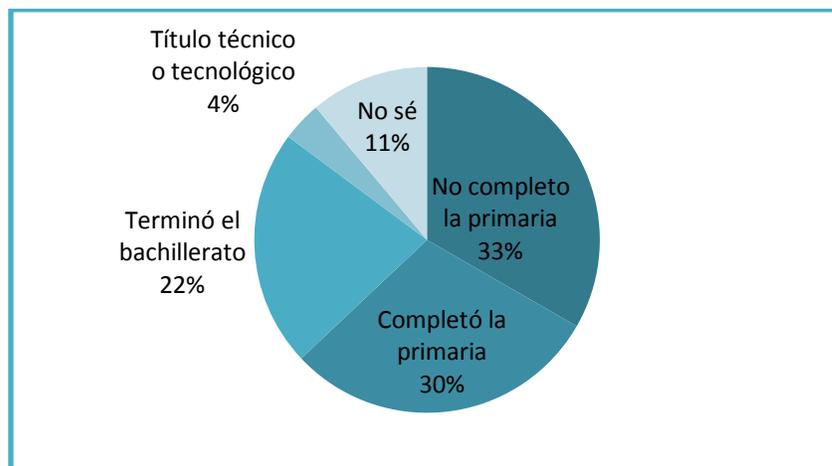
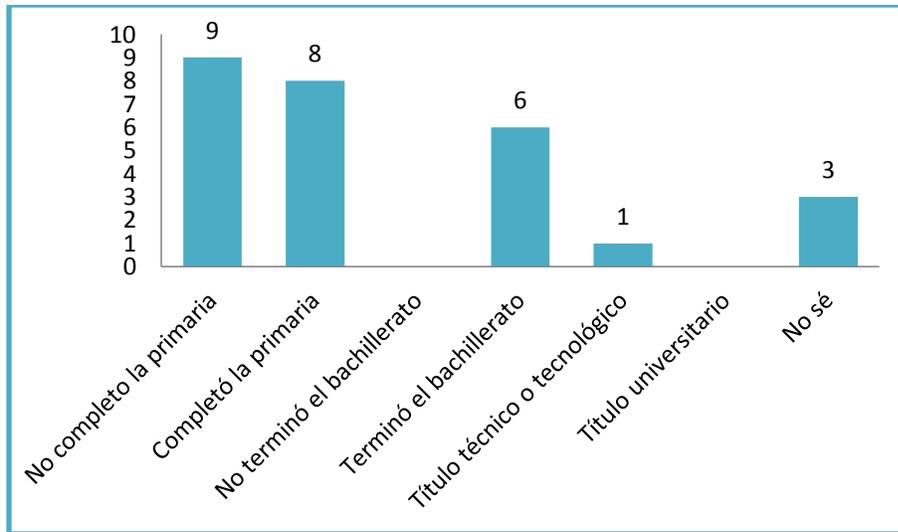
Gráficas pregunta n° 5. (Fuente: Elaboración propia)

6. ¿Cuál es el nivel educativo alcanzado por tu madre, madrastra o madre adoptiva?



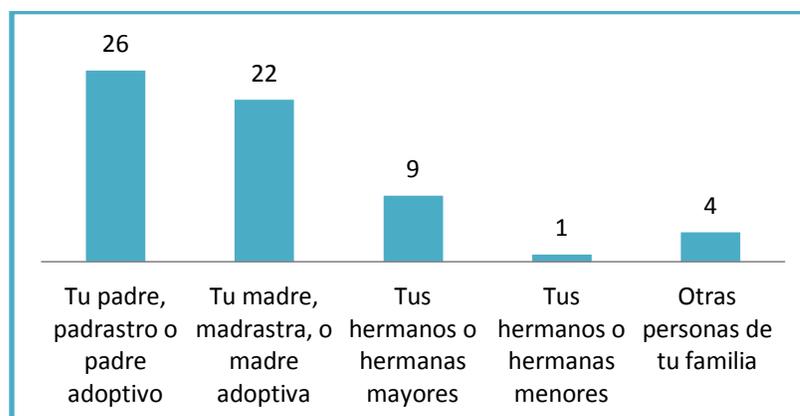
Gráficas pregunta n° 6. (Fuente: Elaboración propia)

7. ¿Cuál es el nivel educativo alcanzado por tu padre, padrastro o padre adoptivo?



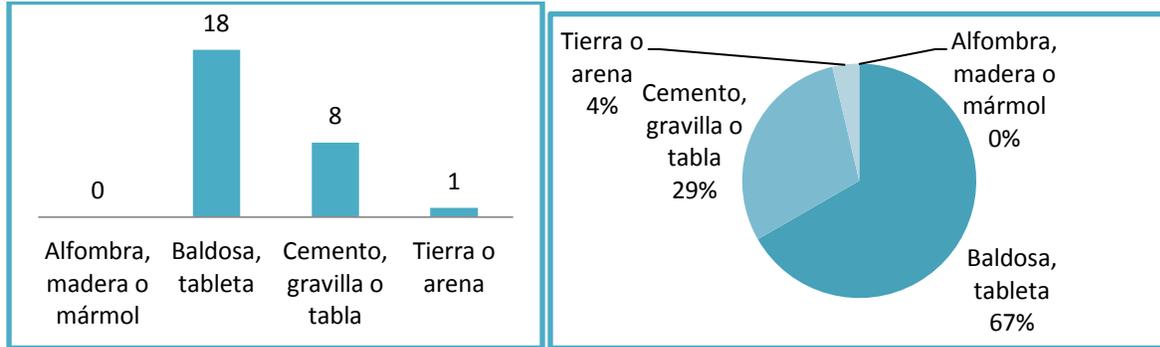
Gráficas pregunta n° 7. (Fuente: Elaboración propia)

8. Marca cuáles de los miembros de tu hogar trabajan. Puedes marcar varias opciones.



Gráfica pregunta n° 8. (Fuente: Elaboración propia)

9. ¿De qué material están hechos la mayoría de los pisos de tu vivienda?



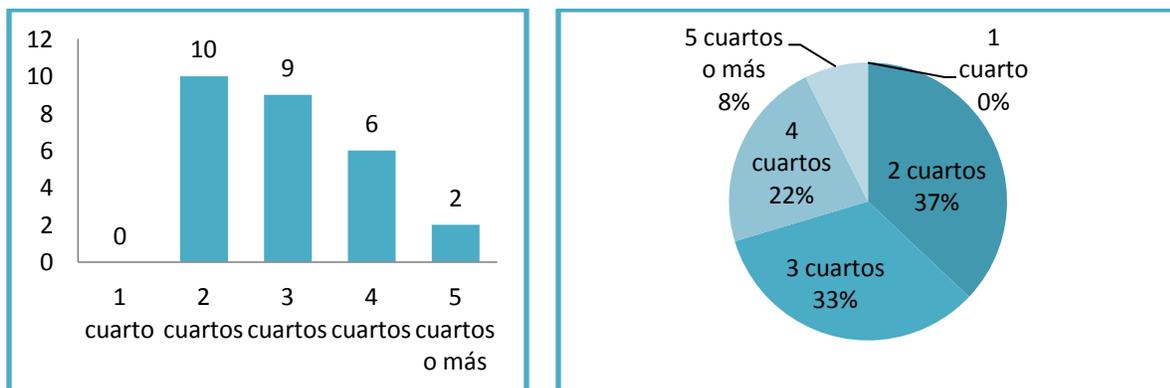
Gráfica pregunta n° 9. (Fuente: Elaboración propia)

10. ¿De qué material están hechas la mayoría de las paredes de tu vivienda?



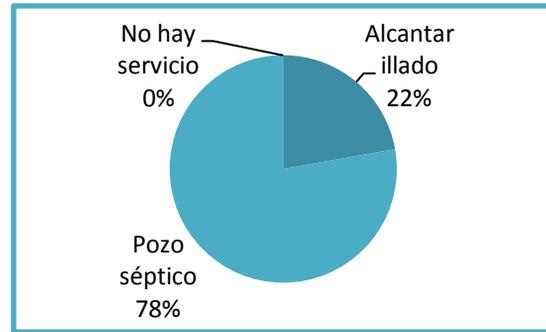
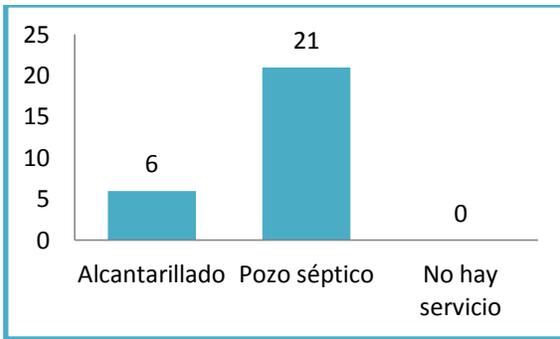
Gráficas pregunta n° 10. (Fuente: Elaboración propia)

11. ¿En cuántos cuartos duermen las personas que viven contigo?



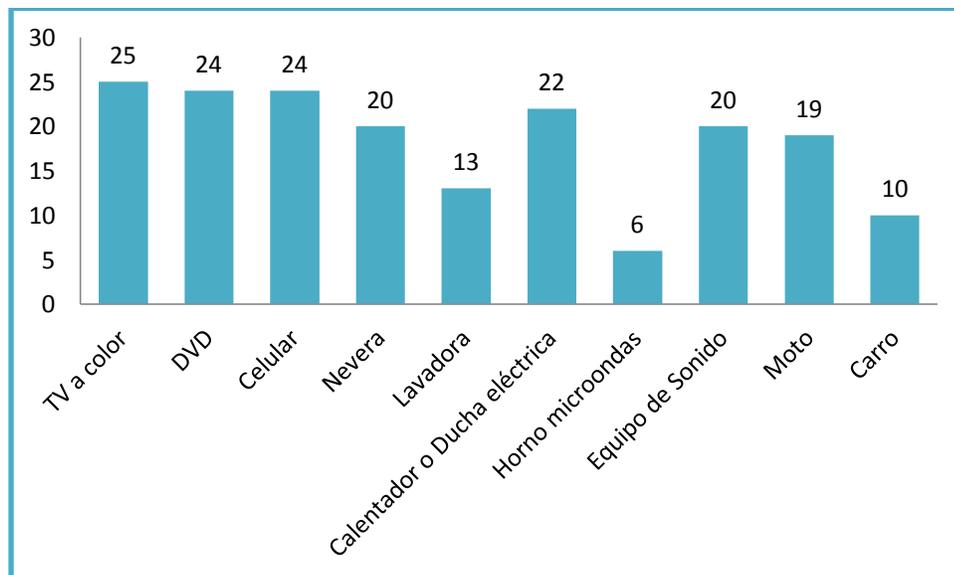
Gráficas pregunta n° 11. (Fuente: Elaboración propia)

12. ¿Con qué tipo de sanitario cuenta tu vivienda?



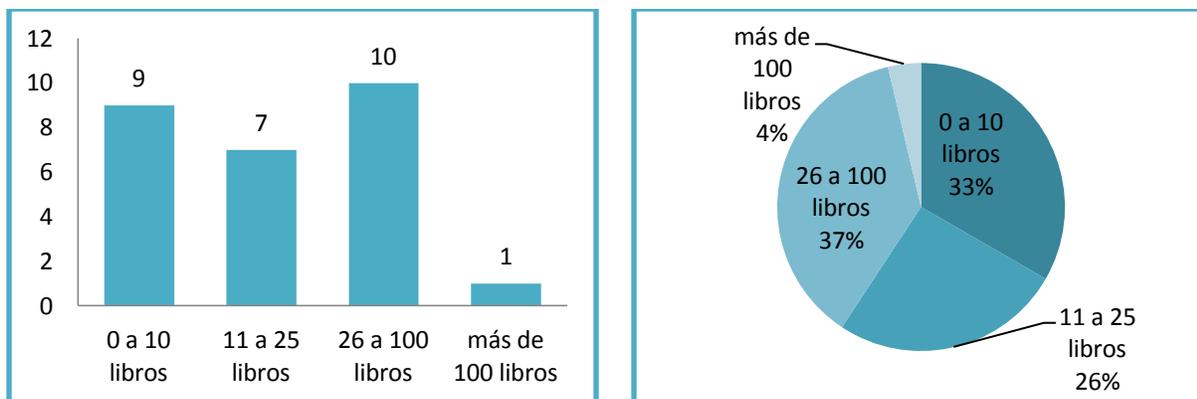
Gráficas pregunta n° 12. (Fuente: Elaboración propia)

13. . Marca cuáles de estas cosas tienen en tu casa o apartamento-Puedes marcar varias



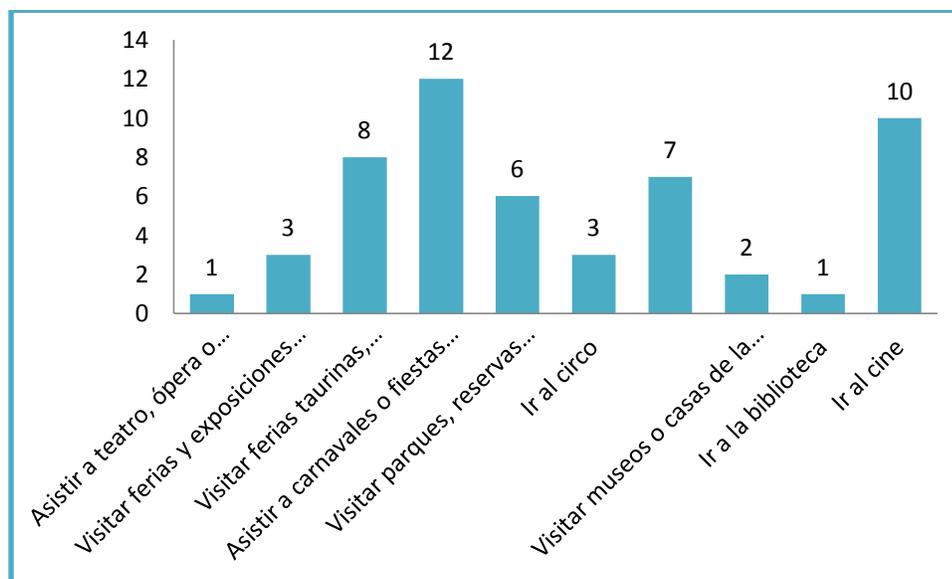
Gráficas pregunta n° 13. (Fuente: Elaboración propia)

14. Sin contar, periódicos, revistas y tus libros del colegio, ¿cuántos libros hay en tu casa o apartamento? Marca solo una opción



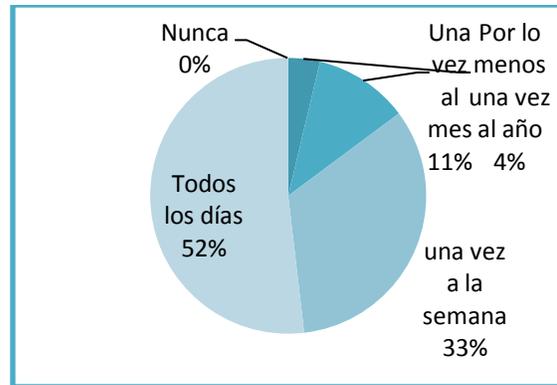
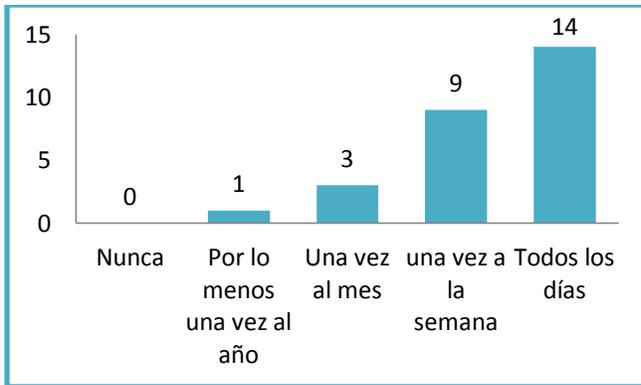
Gráficas pregunta n° 14. (Fuente: Elaboración propia)

15. Marca cuáles de las siguientes actividades realizaste con tu familia durante los últimos 12 meses-Puedes marcar varias opciones



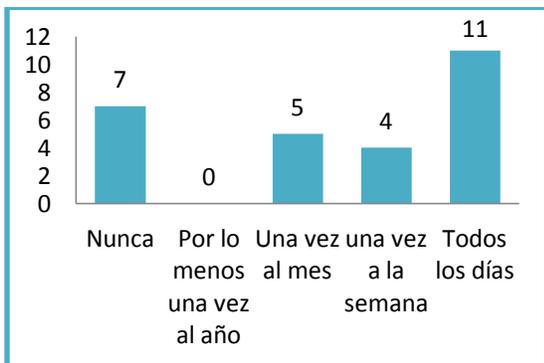
Gráfica pregunta n° 15. (Fuente: Elaboración propia)

16. ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes actividades con tus padres? Hablar sobre noticias



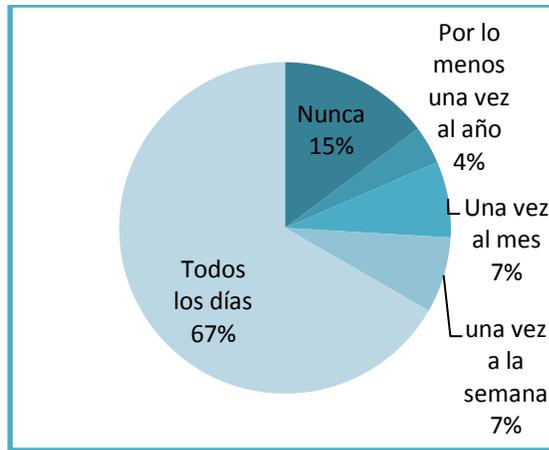
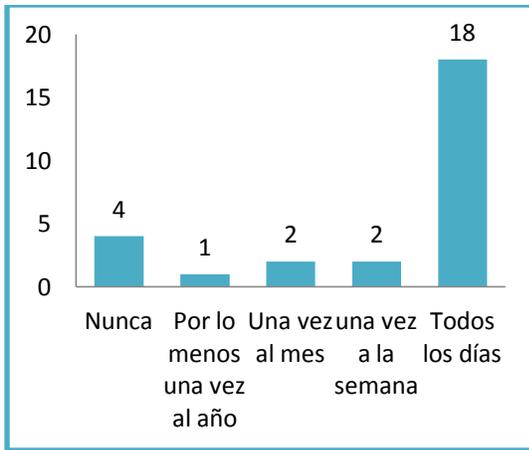
Gráficas pregunta n° 16. (Fuente: Elaboración propia)

17. ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes actividades con tus padres? Hablar sobre libros o películas



Gráficas pregunta n° 17. (Fuente: Elaboración propia)

18. ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes actividades con tus padres? Hablar sobre programas de televisión o deportes



Gráficas pregunta n° 18. (Fuente: Elaboración propia)

**Anexo 6: Declaración de consentimiento informado**

		<b>PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE</b>	
		Maestría en Pedagogía Investigación acción Declaración Consentimiento informado	FECHA:
		Docente-Investigador: Catalina Leguizamón Reina	

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES  
AUDIOVISUALES**

Fecha: \_\_\_\_\_ 2017. Lugar: \_\_\_\_\_

YO, \_\_\_\_\_, mayor de edad  
identificado (a) con cédula de ciudadanía No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, en  
uso de mis plenas facultades consiento la participación de mi hijo (a)

\_\_\_\_\_, en el proceso de  
investigación que será realizado por la docente Catalina Leguizamón Reina de la Maestría en  
Pedagogía, programa de la Universidad de la Sabana, el cual se desarrollará durante el segundo  
semestre del año 2017 y primer semestre del año 2018; y autorizo a la docente, el registro y  
difusión de su imagen, y voz en material audiovisual que resulten de este proceso. Como:

Nombre	Imagen	Frases
Retrato fotográfico	Fotografías	Videos
Audios	Derechos de autor	Declaraciones testimoniales
Producciones del estudiante.	Dibujos	Piezas de comunicación

Manifiesto que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, y que entiendo que no recibiré ningún tipo de compensación, bonificación o pago de ninguna naturaleza y que no existe ninguna expectativa sobre los eventuales efectos económicos de la divulgación, o sobre el tipo de campaña publicitaria que pueda realizarse.

Declaro que he sido informado y que conozco el propósito de la docente con el desarrollo de este proyecto de investigación.

Atentamente,

\_\_\_\_\_  
Firma del padre que autoriza

CC. N°:

Teléfono:

## **Anexo 7: Fragmento entrevista a la docente**

NOMBRE Catalina Leguizamón Reina

FECHA DEL AUDIO: 28 de Octubre de 2017

Con el fin de conocer lo que espera la docente sobre sus estudiantes se realizó una entrevista a través de la grabación de un audio. A continuación se presenta la transcripción de un fragmento:

[1] Entrevistador: Entonces. Buenas tardes, la primera pregunta es: ¿qué habilidad espera desarrollar en sus estudiantes en clase de matemáticas?

[2] Docente investigadora: Yo espero que, que ellos sean como capaces de, de relacionar lo que se hace en clase con su, con su entorno, con su contexto con, o con sus, con sus, actividades diarias ¿sí?, pero ósea que ellos también pues logren identificar que hay que para ciertas actividades pues es aplicable en las matemáticas y para las otras no y ya.

[3] Entrevistador: la segunda pregunta profe es ¿Qué decisiones espera que sus estudiantes tomen en la clase de matemáticas?

[4] Docente investigadora: Pues la decisión de participar activamente puede ser una, otra es que encuentren aplicabilidad a lo que están aprendiendo y la otra es como si de de que todo lo que hagan no sea motivado por una nota sino que ellos le encuentren como, como el interés a participar, si que sea no solo en búsqueda de la nota, ya.

[3] Entrevistador: En general ¿qué espera de sus estudiantes?

[6] Docente investigadora: Como docente de matemáticas espero de mis estudiantes acciones de tipo disciplinar y de tipo comportamental. Al referirme a acciones de tipo disciplinar, quiero expresar todo lo referente al saber matemático y las relaciones que mis estudiantes establecen con el mismo. En particular, lo que deseo es que ellos vinculen las matemáticas con sus actividades diarias (las que se puedan), que las matemáticas para ellos signifiquen más que la realización de algoritmos, en contraste espero que puedan dar solución a un problema haciendo uso de sus preconceptos y habilidades matemáticas. Es importante, que ellos mismos logren construir su conocimiento matemático y espero que lo realicen estableciendo conjeturas que apunten al establecimiento de nuevos conceptos y propiedades, además que a través del trabajo colectivo validen o no esas conjeturas o propuestas individuales, a través de posiciones críticas y fundamentadas, generando así su nuevo conocimiento. Por otro lado, las acciones de tipo comportamental hacen referencia a la actitud propia del estudiante frente a la clase de matemáticas. Es por esto, que espero de mis estudiantes participación activa, que ellos mismos evidencien las competencias que pueden desarrollar en la clase; es posible que no todos los estudiantes tengan el mismo ritmo para el desarrollo de competencias, pero pueden intentarlo sin necesidad de llegar a frustrarse, que sean atentos, ordenados, contantes (no se den por vencidos al primer intento), críticos, en el sentido que no acepten todo lo que como docente les enseño, sino que se cuestionen sobre la veracidad de ese conocimiento y por último que todo lo que realicen, no sea motivado exclusivamente por una calificación.

## Anexo 8: Primera planeación local



### UNIVERSIDAD DE LA SABANA FACULTAD DE EDUCACIÓN – MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

#### Planeación de clase local

Profesor: Catalina Leguizamón Reina	
Fecha de realización de la clase:	Número de Clase:
Hora de iniciación y finalización:	
Tema: Equivalencia entre fracciones	
Tiempo estimado: 5 horas clase	

#### A. Reflexión previa a la elaboración de la propuesta.

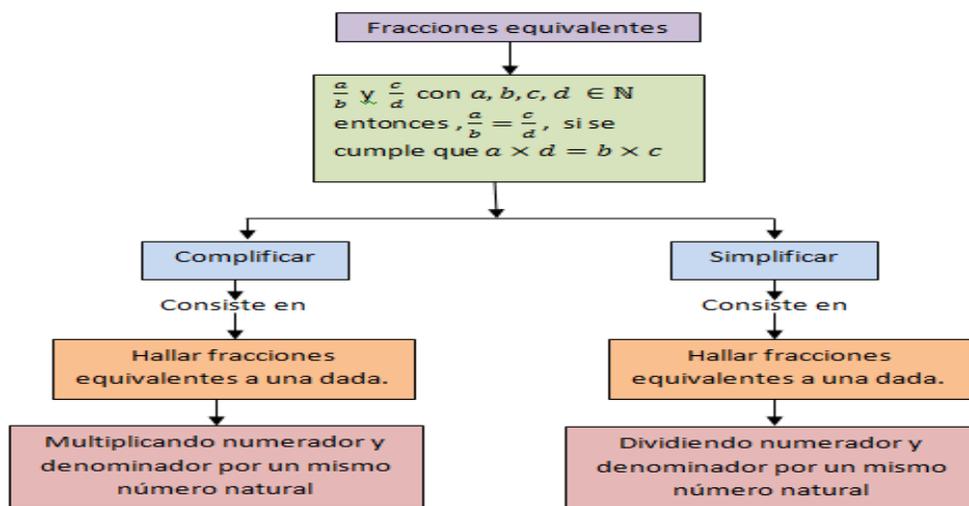
#### 5. Conceptos, ideas y procedimientos que se van a discutir con los estudiantes en clase.

- ◆ Clases de fracciones: propias, unidad, impropias y enteras.
- ◆ Equivalencias entre fracciones.
- ◆ Escritura de fracciones como representación mixta.
- ◆ Conversiones (representación mixta-fracción y fracción-representación mixta).
- ◆ Reconstrucción de la unidad dada una fracción.

#### 6. Representaciones del concepto matemático que se van a privilegiar.

- ◆ Representación verbal.
- ◆ Representación icónica.

#### 7. Ruta conceptual que se espera construir. (indique las potencialidades y debilidades de la misma).



#### 8. Objetivos de Enseñanza.

- ◆ Generar actividades para los estudiantes, que les permitan identificar fracciones equivalentes entre si y equivalentes a la unidad.
- ◆ Utilizar materiales concretos para establecer las partes de la unidad

- ◆ Plantear ejercicios que permitan al estudiante reconocer fracciones mayores a la unidad.
- ◆ Implementar actividades que le permita a los estudiantes dar diferentes soluciones a los problemas planteados.

**9. Logros de aprendizajes esperados.**

- ◆ Recompone la unidad, dada una parte de ella.
- ◆ Conoce fracciones equivalentes entre si y equivalentes a la unidad.
- ◆ Identifica fracciones y da ejemplos de expresiones que no lo sean.
- ◆ Expresa situaciones en lenguaje matemático que involucre las fracciones.
- ◆ Convierte una representación mixta a fracción y una fracción a una representación mixta.

**10. Conocimientos previos que deben dominar los estudiantes.**

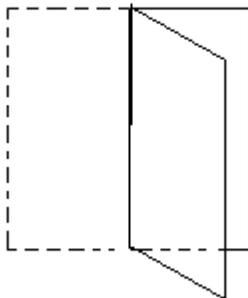
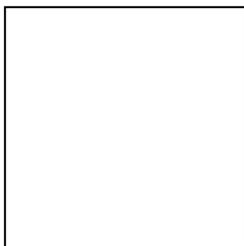
- ◆ Números naturales.
- ◆ Concepto de fracción.
- ◆ Diferentes representaciones graficas de la fracción.
- ◆ reconocer que las partes de la fracción sean congruentes.

**11. Secuencia de actividades (tiempos y recursos-anexo de guía)**

*Inicialmente los estudiantes seguirán las siguientes instrucciones*

**ACTIVIDAD**

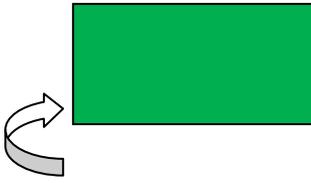
1. Toma una hoja blanca 2. Dóblala por la mitad 3. Pinta de verde una de sus caras



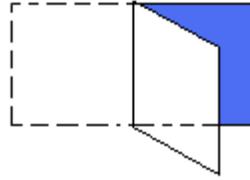
4. Gira la hoja

5. Vuelve a doblar la hoja  
por la mitad, con la cara  
pintada hacia el interior

6. Pinta esta cara de azul



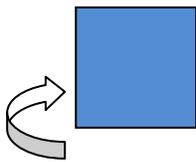
7. Gira la hoja  
nuevamente



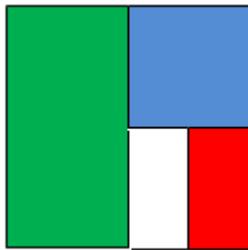
8. Dobla nuevamente la hoja como se hizo antes



9. Pinta esta cara de rojo



10. Desdobla la hoja



Con respecto al área de la hoja, reponde las siguientes preguntas:

- La parte coloreada de verde, ¿qué parte es del total del área de la hoja?
- La parte coloreada de azul, ¿qué parte es del total del área de la hoja?
- La parte coloreada de rojo, ¿qué parte es del total del área de la hoja?
- Si comparamos la parte coloreada de azul respecto a la coloreada de verde ¿qué podemos decir?
- Si comparamos la parte coloreada de rojo respecto a la coloreada de verde ¿qué podemos decir?
- ¿cuántas veces se puede encontrar la parte verde en el total de la hoja?
- ¿cuántas veces se puede encontrar la parte azul en el total de la hoja?
- ¿cuántas veces se puede encontrar la parte roja en el total de la hoja?
- ¿Qué parte de la hoja quedo sin colorear?
- De las partes coloreadas ¿cuál representa menor área? y ¿cuál representa mayor área?

*Luego de que los estudiantes respondan las anteriores preguntas se realizará el siguiente procedimiento para que comprueben de manera visual sus respuestas.*

Copia y corta la parte azul, luego esta parte sobreponla en la hoja blanca (inicial), marca con un lápiz la silueta de la parte azul sobre la hoja blanca, observa cuántas partes azules fueron necesarias para cubrir la hoja blanca y comprueba la respuesta que anteriormente diste.

*Este trabajo se realizará con cada una de las partes si el tiempo lo permite.*

*Después de terminada esta primera actividad, se realizara una introducción a los números mixtos.*

Inicialmente si se les dice a los estudiantes que esta es la unidad.



Muchos para indicar la parte sombreada que representa la siguiente situación.

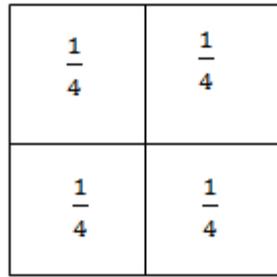
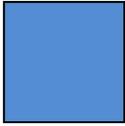


Dicen que es  $\frac{6}{10}$  en vez de  $\frac{6}{5}$  por tal razón es necesario enfatizar en ellos la equivalencia que tiene con la unidad dos medios, tres tercios, cuatro cuartos... y la utilización de la notación de números mixtos cuando se maneja la forma simbólica de las fracciones notación.

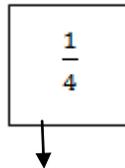
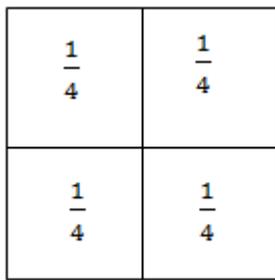
*Para desarrollar el proceso anteriormente escrito, se realizara a través del material inicialmente utilizado.*

*Se empezara con la ficha azul, que en el ejercicio anterior concluyeron que es  $\frac{1}{4}$  de la hoja.*

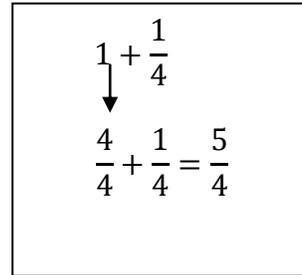




Al sobreponer la ficha azul en la hoja inicial se observa que se necesitan 4 fichas para cubrir el área por tanto la hoja representa  $\frac{4}{4} = 1$ , ahora si tengo:



Esto es:



$$\frac{4}{4} = 1 + \frac{1}{4}$$

Luego se les muestra con otros números haciendo énfasis en la equivalencia de las fracciones con el mismo numerador y denominador respecto a la unidad

$$\frac{4}{3} = \frac{3}{3} + \frac{1}{3}$$

↓  
1

$$4 \quad 3 \quad \left| \quad 1 + \frac{1}{3} \right. \text{ que lo podemos}$$

$$1 \quad \left( 1 \right) \quad \text{representar } 1\frac{1}{3}$$

$$\frac{15}{4} = \frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{3}{4}$$

1

$$15 \quad 4 \quad \left( 3 \right) + \frac{3}{4} \text{ que lo podemos}$$

$$3 \quad \left( 3 \right) \quad \text{representar } 3\frac{3}{4}$$

Al concluir el anterior proceso se tratara de llegar a la noción de representación mixta.

Una representación mixta es una expresión que consta de una parte entera y una parte fraccionaria. Toda fracción impropia puede ser representada como una representación mixta.

Se realizará la conversión de algunas fracciones a representaciones mixtas con el mecanismo de dar puntos a los primeros 10 estudiantes que solucionen estos ejercicios.

$$\begin{array}{l} \diamond \frac{31}{4} \\ \diamond \frac{29}{8} \end{array}$$

*Enseguida de esta actividad se plantearán unos ejercicios que permitirán realizar el proceso de reconstrucción de la unidad*

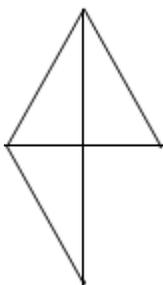
#### EJERCICIOS “RECONSTRUCCION DE LA UNIDAD”

- a) Si la *figura 1* representa  $\frac{1}{4}$  de la unidad, dibuja la unidad completa.



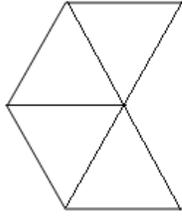
*Figura 1.*

- b) Si la *figura 2* representa  $\frac{3}{4}$  de la unidad, dibuja la unidad completa.



*Figura 2.*

c) Si la *figura 3* representa  $\frac{4}{6}$  de la unidad, dibuja la unidad completa.



*Figura 3.*

**6. Tareas que se esperan proponer a los estudiantes.**

Actividad extra.

**7. Cómo espera evaluar**

- ◆ Se evaluará el trabajo en clase.
- ◆ La partición mediante puntos.
- ◆ La tarea se revisará la siguiente clase.

**8. Bibliografía**

- ◆ Linares, Salvador y otros (1987). *Fracciones: la relación parte todo*. Editorial Síntesis. Madrid, España.
- ◆ Épsilon, fracciones y juegos en las enseñanzas obligatorias, Manuel Alcalá, vol18, #54.
- ◆ Linares, Salvador. *la enseñanza de las matemáticas*. Editorial Síntesis

**Anexo 9: Nueva Planeación Global**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL MENDEZ ROZO  
DOCENTE: CATALINA LEGUIZAMÓN REINA**

**GRADO SÉPTIMO-MATEMÁTICAS TERCER TRIMESTRE 2017**

Estándares básicos de competencias	Metodología		Instrumentos de evaluación			Estrategias de desarrollo plan del mejoramiento	
			N°	Instrumentos de evaluación	%		
<i>Aplico los conceptos de proporcionalidad en la solución de problemas.</i>	<b>Trabajo abierto</b>	<i>El trabajo abierto busca generar autonomía en los estudiantes. Para dicho objetivo se proponen la realización de talleres con su respectiva autocorrección y concursos que de manera grupal permiten la aclaración y modificación de la interpretación de proporcionalidad, junto a su clasificación (directa o inversa).</i>	1	Talleres (2) FECHAS DE PRESENTACIÓN: 1. Semana del 26 al 30 de Septiembre de 2016. 2. Semana del 1 al 4 de Noviembre de 2016.	30	<b>Entrega de plan de mejoramiento</b>	Semana del 14 al 17 de Noviembre de 2017
			2	Aplicación de las TIC en prácticas académicas	10		Entrega de plan de mejoramiento a los estudiantes que presenta dificultades en el desarrollo de competencias.
<i>Planteo y soluciono situaciones en las cuales sea posible identificar y diferenciar magnitudes directa o inversamente proporcionales.</i>	<b>Motivación</b>	<i>La motivación se genera a través de la participación en actividades por equipos o individuales donde ganaran una puntuación por su correcta contribución en la interpretación de proporcionalidad.</i>	3	Evaluaciones escritas FORMA : 1. Individual 2. Dos personas FECHA DE PRESENTACIÓN: 1. 18 de Octubre de 2017 2. 7 de Noviembre de 2016	20	<b>Fecha de entrega de las actividades propuestas</b>	Semana del 20 al 24 de Noviembre de 2017
			4	Mesa de trabajo	20		<b>Propuesta plan de mejoramiento</b>
	<b>Medio</b>	<i>El medio se refleja al utilizar aspectos de su vida cotidiana y su contexto para la proposición de razones y proporciones asociadas a dichas situaciones.</i>	5	Autoevaluación	20	<b>Desarrollo de taller preparatorio</b>	
			<b>Creatividad</b>	<i>La creatividad se reflejara al crear un mecanismo que les permita generar razones proporcionales y diferenciar entre razones directa e inversamente proporcionales.</i>			<b>Sustentación</b>

