



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1803

Facultad de Educación

**La comprensión textual como el primer momento hacia la resolución de
problemas en matemáticas; una estrategia con pruebas estandarizadas**

Trabajo presentado para optar al título de Licenciado en Matemáticas y Física

JOHN JAIRO PATIÑO ZULUAGA

Asesor(a)

CLARA CECILIA RIVERA ESCOBAR

Magister en Educación Matemática

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Licenciatura en Matemáticas y Física

Medellín

2014

La comprensión textual como el primer momento hacia la resolución de problemas en matemáticas; una estrategia con pruebas estandarizadas

John Jairo Patiño Zuluaga

Asesora: Clara Cecilia Rivera Escobar

Nota de Aceptación:

Presidente de jurado

Nombre de jurado

Nombre de jurado

“No reprendas al arrogante porque te aborrecerá; reprende al sabio y te amará”

Prov. 9:8

*Gracias infinitas a mi madre por creer en mí y a mi esposa Paola y mis hijos Isabela y Mathías
por su apoyo incondicional.*

Agradecimientos

Es para mí un orgullo haber contado a lo largo de mi vida universitaria con tan buenos docentes, algunos más que otros pero en general todos y cada uno de ellos aportaron algo a mi formación; por otro lado un sinnúmero de personas que también alentaron mi proceso y de una o cierta manera estuvieron allí para darme ánimos. Quisiera resaltar a algunos de ellos:

A papito Dios quien a pesar de todas las adversidades nunca me abandonó.

A los profesores Rubén Darío Henao Ciro y Clara Cecilia Rivera Escobar, quienes de manera humilde aportaron su conocimiento a mi formación. Gracias infinitas por haberse cruzado en mi camino.

Al colegio Agustiniiano de san Nicolás Medellín, quien me abrió sus puertas para realizar mi práctica profesional docente y me apoyaron incondicionalmente.

A los estudiantes del grado séptimo A del colegio Agustiniiano de san Nicolás Medellín por permitirme compartir con ellos esta investigación.

A mi madre Bernarda Zuluaga por haberme dado la vida y de una manera fiel dejarme como herencia el estudio.

A mi esposa Paola Andrea Correa por nunca abandonarme a pesar tantas adversidades.

Y finalmente a mis hijos Isabela y Mathias Patiño, por llegar a este mundo a darme motivación de ser cada día mejor, los amo infinitamente.

Resumen

Esta investigación de carácter cualitativa enfocada desde la investigación acción educativa, aportará al área de matemáticas desde la competencia comunicativa, buscando potencializar los resultados en esta área en pruebas estandarizadas, ya que: León & Calderón (2007) piensan en el lenguaje como elemento articulador en los procesos de elaboración, desarrollo y comunicación de conocimiento matemático en el contexto escolar y los procesos semióticos en matemáticas como uno de los problemas centrales en la consideración de los aprendizajes matemáticos.

La investigación se realizó en el colegio agustiniano de san Nicolás de Medellín, con 32 estudiantes del grado séptimo A, en donde se implementó una intervención didáctica que busca fortalecer la competencia comunicativa en el área, con el fin de que los resultados en las pruebas estandarizadas se optimicen. Se logró determinar en la investigación, que los estudiantes estaban acostumbrados en las clases de matemáticas a la mera solución de algoritmos matemáticos que de hecho, por si solos carecen de sentido práctico, pues solo se remite a la mecanización de procedimientos cuyo fin es un valor numérico, valor numérico que para el estudiante no dice nada por sí solo, y mostraban deficiencias al momento de enfrentarse a la solución de un problema matemático con enunciado, pues tenían un bajo manejo de conceptos matemáticos que les permitiera de manera eficiente hacer la traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico.

En conclusión los estudiantes se mostraron cómodos con la forma como se trabajó en las intervenciones y en una prueba de verificación se encontró que finalmente los estudiantes ya

comprendían mejor los enunciados y la parte algorítmica no tomaba el protagonismo en la prueba totalmente.

Tabla de Contenidos

Introducción.....	14
1. Lectura de contexto.....	16
2. Diseño teórico.....	25
2.1 Planteamiento del problema.....	25
2.2 Pregunta problematizadora.....	29
2.3 Justificación.....	29
2.4 Objetivos de la investigación.....	32
2.4.1 Objetivo general.....	32
2.4.2 Objetivo específico.....	32
3. Marco referencial.....	34
3.1 Marco contextual.....	34
3.2 Marco conceptual.....	35
3.3 Marco teórico.....	37
3.3.1 Componente disciplinar.....	38
3.3.1.1 Naturaleza de las matemáticas.....	38
3.3.1.2 Conocimiento matemático.....	39
3.3.1.3 Pensamiento matemático.....	40
3.3.1.4 Competencias matemáticas.....	43
3.3.1.5 Problemas matemáticos.....	44
3.3.1.6 Comprensión de lectura.....	46
3.3.1.7 Textos matemáticos.....	48
3.3.2 Componente didáctico.....	50
3.3.2.1 Didáctica de las matemáticas.....	51
3.3.2.2 Sistema didáctico.....	53
3.3.2.3 Problemas y resolución de problemas.....	54
3.3.3 Componente metodológico.....	55

4. Diseño metodológico.....	63
4.1 Deconstrucción.....	63
4.1.1 Caracterización de la institución.....	63
4.1.2 Revisión del plan de área.....	64
4.1.3 Caracterización de los docentes.....	64
4.1.4 Caracterización de los estudiantes.....	64
4.1.5 Caracterización de los recursos y materiales.....	64
4.1.6 Prueba diagnóstica.....	64
4.2 Reconstrucción.....	65
4.2.1 Planes de clase.....	65
4.2.1.1 Plan de clase número uno.....	66
4.2.1.2 Plan de clase número dos.....	68
4.2.1.3 Plan de clase número tres.....	68
4.2.2 Diarios de proceso.....	69
4.3 Evaluación.....	69
4.3.1 Prueba de verificación.....	69
4.3.2 Encuesta final a estudiantes.....	70
4.3.3 Categorías e indicadores.....	70
5. Análisis y resultados.....	72
5.1 Deconstrucción.....	72
5.1.1 Prueba diagnóstica.....	72
5.2 Reconstrucción.....	75
5.2.1 Plan de clase número uno.....	75
5.2.1.1 Clase número uno.....	75
5.2.1.2 Clase número dos.....	75
5.2.1.3 Clase número tres.....	75
5.2.2 Plan de clase número dos.....	81

5.2.2.1 Clase número cuatro.....	81
5.2.2.2 Clase número cinco.....	83
5.2.3 Plan de clase número tres.....	84
5.2.3.1 Clase número seis.....	84
5.2.3.2 Clase número siete.....	85
5.3 Evaluación.....	88
5.3.1 Prueba de verificación número uno.....	88
5.3.2 Prueba de verificación número dos.....	90
5.3.3 Encuesta final a estudiantes.....	91
6. Conclusiones.....	94
7. Referencias bibliográficas.....	95
8. Anexos.....	98

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Cálculos hechos por un estudiante de grado séptimo durante la clase número uno.....	76
<i>Figura 2.</i> Descripción hecha por un estudiante al método de solución del ejercicio.....	77
<i>Figura 3.</i> Descripción hecha por un estudiante al método de solución del ejercicio.....	77
<i>Figura 4.</i> Solución de la prueba estandarizada de un alumno en la clase tres.....	79
<i>Figura 5.</i> Gráficas hechas por un estudiante durante la clase tres.....	80
<i>Figura 6.</i> Pintando fracciones homogéneas.....	81
<i>Figura 7.</i> Tabulación de resultados de prueba estandarizada.....	82
<i>Figura 8.</i> Respuesta y procedimiento dados a la prueba estandarizada.....	82
<i>Figura 9.</i> Cuento realizado en la clase número 5.....	83
<i>Figura 10.</i> Problemas propuestos por un estudiante.....	84
<i>Figura 11.</i> Tabla llenada por los estudiantes durante la clase número 6.....	85
<i>Figura 12.</i> Gráfica hecha por los estudiantes en la clase número siete.....	86
<i>Figura 13.</i> Solución de una suma mediante gráfica	87
<i>Figura 14.</i> Solución acertada del ejercicio 1 de la clase número siete.....	87
<i>Figura 15.</i> Solución dada por un estudiante a la parte final del taller trabajado en la clase numero7.....	88
<i>Figura 16.</i> Aparte de la prueba de verificación similar a la prueba diagnóstica.....	89
<i>Figura 17.</i> Esquema matemático realizado por los estudiantes.....	90
<i>Figura 18.</i> Respuesta dada por estudiante a la pregunta número uno.....	91
<i>Figura 19.</i> Respuesta dada por estudiante a la pregunta número dos.....	92
<i>Figura 20.</i> Respuesta dada por estudiante a la pregunta número tres.....	92
<i>Figura 21.</i> Respuesta dada por estudiante a la pregunta número cuatro.....	92
<i>Figura 22.</i> Respuesta dada por estudiante a la pregunta número siete.....	93

Lista de Tablas

Tabla número 1. <i>Resultados de la prueba diagnóstica</i>	72
--	----

Lista de Anexos

Anexo 1. Prueba diagnóstica.....	98
Anexo 2. Caracterización de la institución.....	102
Anexo 3. Revisión del pan de área.....	106
Anexo 4. Caracterización de los docentes.....	110
Anexo 5. Caracterización de los estudiantes.....	113
Anexo 6. Caracterización de los recursos y materiales.....	116
Anexo 7. Clase número uno.....	119
Anexo 8. Clase número dos.....	122
Anexo 9. Clase número tres.....	125
Anexo 10. Clase número cuatro.....	129
Anexo 11. Clase número cinco.....	132
Anexo 12. Clase número seis.....	136
Anexo 13. Clase número siete.....	139
Anexo 14. Diarios de proceso.....	142
Anexo 15. Prueba de verificación uno.....	143
Anexo 16. Prueba de verificación dos.....	147
Anexo 17. Encuesta final a estudiantes.....	150

Introducción

El siguiente trabajo de investigación se realizó en la institución Colegio Agustiniانو de San Nicolás de Medellín, en el grado séptimo a, que cuenta con 32 estudiantes. Intentando de una manera directa aportar en la solución y optimización de los procesos en matemáticas desde mi práctica pedagógica.

Esta investigación “La comprensión textual como el primer momento hacia la resolución de problemas en matemáticas; una estrategia con pruebas estandarizadas” buscó implementar algunas actividades que involucren al estudiante no solo en la solución de algoritmos matemáticos sino también su comprensión de enunciados a la hora de resolver pruebas estandarizadas. Apoyándome de la realización de esquemas matemáticos como la principal herramienta en la busca de la comprensión del enunciado del problema.

Este trabajo se direccionó mediante tres fases, propuestas por Restrepo (2003,2004); una primera fase llamada deconstrucción y que me permitía mediante la implementación de algunos instrumentos que me daban información de la institución, sus docentes, sus planes de área y su PEI, identificar el problema a intervenir y determinar mediante una prueba diagnóstico las necesidades más próximas de los estudiantes.

Una segunda fase llamada reconstrucción, mediante la cual después de haber identificado previamente un problema y plantearme unos objetivos, se diseñan e implementan algunos planes de clase que buscan de manera efectiva abordar el problema identificado y darle respuesta.

Una tercera fase llamada evaluación, en donde se evalúa la efectividad de la intervención, mediante la aplicación de dos pruebas de verificación, y dos encuestas a los

estudiantes referente a la intervención para finalmente y con las pruebas analizadas concluir respecto a estas intervenciones

1. Lectura de Contexto

En el marco de la práctica pedagógica de la licenciatura en matemáticas y física de la universidad de Antioquia, que se realiza en el grado séptimo, grupo a del colegio agustiniano de san Nicolás Medellín se aplicaron los instrumentos necesarios para recopilar la información de la institución, los estudiantes, los docentes, los recursos didácticos y sus núcleos familiares, esto con el fin de realizar la caracterización pertinente del contexto educativo; se indagó por los recursos con los que cuenta la institución expresamente para ser utilizados en el área de matemáticas, se caracterizó a los docentes del área de matemáticas y se hizo un análisis a fondo de la filosofía, valores, proyecto educativo institucional (PEI) y el plan de área de matemáticas; por último se aplicó una encuesta a los estudiantes de grado séptimo con el fin de caracterizarlos a ellos y a sus familias.

El colegio Agustiniano de San Nicolás de Tolentino está ubicado en la carrera 48 No. 93-13, de la comuna cuatro de la ciudad de Medellín, contiguo a la estación del metro plus “Parque de Aranjuez”, es de carácter privado-mixto y sigue el calendario A. Su rector es el padre Camilo Torres Chizava. El colegio es de jornada continua con bachillerato académico y presta sus servicios en los niveles: preescolar, básica primaria, media académica. La institución hace parte de varios colegios que pertenecen a la comunidad “Agustinos Recoletos. La jornada de la mañana en la que se trabaja desde el grado sexto a undécimo inicia labores a las 6:15 am hasta la 1:00 pm, la jornada de la tarde en la que se trabajan los grados pre escolar y primero a quinto de primaria inicia labores académicas de 1:00 pm a 6:45 pm.

En cuanto a su estructura física, el colegio cuenta en el primer piso con tienda escolar, un salón de preescolar, cuarto de educación física, baños públicos y dos entradas a la iglesia; en el segundo piso: rectoría, biblioteca, puesto de portería, capilla y tres aulas de clase y las oficinas de la secretaria académica, contabilidad, coordinación académica, coordinación de convivencia, psicología; en el tercer piso está la sala de profesores, oficina de informática, y siete aulas de clase y en el cuarto piso: laboratorio de física y química y tres aulas de clase.

Tiene especificadas su visión, misión y valores institucionales de tal forma que apuntan a su filosofía agustiniana, es decir, El Colegio Agustiniiano de San Nicolás es una institución Católica que forma seres humanos íntegros para que afronten situaciones de cambio en el ejercicio de libertad, basados en los principios éticos y morales, según las enseñanzas de San Agustín y para el año 2017 los estudiantes del Colegio Agustiniiano de san Nicolás, bajo el lema “amor y ciencia”, serán gestores del desarrollo en su entorno, aplicando las nuevas tecnologías como herramientas para un mejor desempeño social, laboral, familiar y personal; además de asumir un liderazgo necesario para obtener una óptima calidad de vida, conservando los principios éticos- católicos propios de la filosofía agustiniana. Dentro de sus valores institucionales están: respeto, responsabilidad, solidaridad y trascendencia. Además adopta un modelo pedagógico cognitivo conductual que se articula a las necesidades institucionales y está íntimamente relacionado con la filosofía institucional, la visión y la misión misma.

Por ser un colegio católico, aparte de buscar la formación académica, se busca formar a los estudiantes en el ser, por lo que el colegio cuenta con un grupo de pastoral conformado por algunos docentes y algunos estudiantes de cada grado, este grupo de pastoral realiza actividades

de tipo religioso periódicamente y es el encargado de fomentar y desarrollar los retiros espirituales de los estudiantes. Por otro lado, la institución realiza constantemente misas solidarias donde los estudiantes de manera opcional llevan y recolectan mercados durante estas, los cuales son utilizados en el comedor que posee la institución para la tercera edad y algunos estudiantes becados que no poseen recursos económicos para almorzar.

En cuanto al proyecto educativo institucional (PEI), a través del mismo se definen las estrategias fundamentales para la acción del Colegio Agustiniense de San Nicolás, permitiendo que la institución, desde cualquiera de sus áreas, académicas o administrativas, contribuya al mejoramiento continuo para el beneficio de toda la comunidad; y consecuente con las nuevas exigencias, se reorienta constantemente para ofrecer sus servicios de educación desde la formación en general y particularmente desde la formación para la vida y el desarrollo humano cristiano; su razón de ser, la investigación, su complemento ideal y la extensión, como su práctica comunitaria, en la búsqueda incesante y permanente que implica la excelencia académica y el servicio social comprometido.

Su manual de convivencia es socializado cada año escolar con los estudiantes y padres de familia y a su vez es entregado a cada estudiante y docente en la agenda agustiniana (agenda que contiene el manual de convivencia, derechos deberes SIIE y demás específicos de interés para cada uno de ellos, además de los formatos para citar a padres de familia y enviar comunicados a los acudientes).

Según como lo definen en el proyecto educativo institucional, el plan de área de matemáticas está relacionado y articulado con la visión y misión institucional, y se enfoca a los

valores agustinianos, y su base fundamental la constituyen los artículos 14, 23, 31, 76, 77, 79 y la ley 115/94, especialmente el artículo 38 del decreto reglamentario 1860/94 y el decreto 1290 de 2009.

Otro de los elementos importantes y que requiere de especial atención es el SIIE, que según lo estipula el manual de convivencia, la evaluación será continua y permanente y discrimina la valoración final como: lo cognitivo, que comprende los conocimientos teóricos que el estudiante debe saber (estándares) y la aplicación de los mismos en situaciones nuevas (competencias) y será evaluado con actividades como: exámenes orales y escritos, participación significativa en clase, sustentaciones que demuestren la competencia del estudiante en un tema determinado. Se deben sacar mínimo tres notas y máximo cinco notas en este aspecto. Para las áreas con una intensidad de una hora semanal se deberán sacar mínimo dos notas. Este aspecto tiene un valor del 55% de la calificación total; lo procedimental, que comprende las actividades pedagógicas realizadas durante el periodo para adquirir las competencias en cada una de las áreas, será evaluado con actividades como talleres, exposiciones, consultas, tareas en casa, elaboración de materiales didácticos, socializaciones y puestas en común (foros, mesa redonda), laboratorios, experimentos, presentación del cuaderno, etc. Para las áreas con una intensidad de una hora semanal se deberán sacar mínimo dos notas. Este aspecto tiene un valor del 30% de la calificación total y lo actitudinal, que comprende las vivencias del estudiante sobre la práctica de los valores institucionales (saber convivir) que demuestran un comportamiento adecuado y una actitud positiva en el aula de clases y frente al proceso de enseñanza aprendizaje. Se deben sacar dos notas: una según la intensidad demostrada por el estudiante en la interiorización y práctica de los valores institucionales, y la otra será producto del proceso de autoevaluación del estudiante. Este aspecto tiene un valor del 15% de la calificación total.

Para este año, y como nueva implementación, ha cambiado la escala de valoración determinado así un desempeño superior (entre 4.7 y 5.0), alto (entre 4.0 y 4.6), básico (entre 3.5 y 3.9) y bajo (entre 1.0 y 3.4).

El plan de área de matemáticas está estructurado de forma tal que apunta a cumplir con metas de calidad, estándares y lineamientos curriculares, decreto 1290, e implementa cada año una revisión del mismo con el fin de diseñar estrategias que optimicen los procesos académicos y por último implementa proyectos transversales que permiten la formación del estudiante en el ser el saber y el saber hacer.

Su manual de convivencia recoge los principios fundamentales que tanto el estado colombiano, las disposiciones legales de la orden de los agustinos recoletos consideran una prioridad para que se lleve a cabo la visión institucional, recopilando los aportes de toda la comunidad educativa para la estructuración del mismo. Mediante los artículos que en el manual se evidencian se establecen características de la conformación de su gobierno escolar. Además, en este año se implementó en el manual de convivencia un protocolo para que sean tratadas las faltas de convivencia que para el mismo año se tipificaron como tipo 1,2 y 3. Dicho protocolo lo que realmente hace es mostrarle a la comunidad educativa como se debe proceder en el momento en el que se presente una falta en la disciplina.

En lo que respecta al rendimiento que la institución tiene en cuanto a las pruebas externas (icfes y saber) se puede determinar que la institución ha ido aumentando su nivel de rendimiento en las áreas fundamentales tales como lenguaje y matemáticas esto debido a que hace dos años

la institución optó por implementar simulacros tipo icfes que arrojan resultados como diagnósticos para implementar sistemas de retroalimentación; así las cosas la institución desde el 2011 hasta la fecha se ha posicionado en el nivel superior en las pruebas icfes. Se realiza periódicamente una prueba tipo icfes con una empresa privada, con miras a mejorar y preparar a los estudiantes para pruebas externas.

Respecto al componente humano de la institución, esta cuenta con un rector, el padre Juan Camilo Torres Chizava como se mencionó anteriormente, una coordinadora académica para las dos jornadas con título de licenciada en básica primaria, y dos coordinadoras de convivencia para cada jornada, una en la mañana con título de especialista en educación y una en la tarde con título de licenciada en español y literatura, en su planta docente, cuenta con un total de 46 docentes en las dos jornadas, 4 de ellos comparten jornada, es decir, laboran tanto en la mañana como en la tarde, con un horario especial, de los 46 docentes, 3 son normalistas, 39 son licenciados, 21 en educación básica primaria, 2 en lengua castellana, 2 en filosofía y teología, 2 en inglés, 1 es traductor, 3 en educación física y recreación, 3 en ciencias sociales, 2 son ingenieros de sistemas, 1 es músico, 2 en química y 2 son aún estudiantes universitarios, 1 de licenciatura en matemáticas y física y 1 en educación física. Y según las caracterizaciones que se pudo hacer a los docentes de matemáticas mediante las encuestas de los cuatro docentes de matemáticas de la institución, uno es normalista, dos son licenciados y uno cursa último semestre de licenciatura. Los docentes de matemáticas aseguran y se muestran activos al momento de trabajar las matemáticas con otros recursos diferentes al tablero, entre ellos medios audiovisuales, con una experiencia promedio en la docencia de 4 años, trabajan en lo general con un texto guía que se adquiere en la biblioteca institucional.

Los estudiantes de la institución viven por lo general en la comuna cuatro y pertenecen a estratos socioeconómicos 3 y 4, los barrios en los que generalmente viven son: Aranjuez, San Cayetano, Campo Valdés, Santa Cruz, Manrique, Andalucía y Popular.

La mayoría de los padres de estos estudiantes poseen algún tipo de formación universitaria (ingenierías y administración) y en una medida un poco más baja sus padres se dedican al trabajo independiente y en su mayor medida los estudiantes han elegido por el momento una carrera universitaria del grupo de las ingenierías y en menor medida carreras del tipo de la salud.

Con el fin de ser un poco más puntuales y particularizar el estudio, hablaremos ahora del grupo en el cual se plantea intervenir. Después de aplicar una encuesta al grado séptimo A se encontró lo que sigue. El grupo cuenta con 37 estudiantes de los cuales 13 son mujeres y 24 son hombres, con una edad promedio de 12 años (71%), la mayoría pertenecen al estrato tres y algunos pocos a los estratos 1, 2 y 4; esta heterogeneidad se da principalmente por que en los alrededores de la institución ha ido creciendo el comercio y el traslado de familias con mejores ingresos como búsqueda de mejores negocios.

Aseguran además que en al área de matemáticas su comprensión es un nivel alto (esto de ser cierto sería un punto de mucho análisis en nuestra investigación, pues de ser así, entonces ¿de dónde surge su falencia a la hora de comprender un problema de matemáticas, si no es precisamente de su falta de comprensión?). Son estudiantes que en general no les gusta leer (79 %); esto es otro referente importante para nuestra investigación, pues si no les gusta leer de ahí precisamente podría partir el origen de la incomprensión de los enunciados matemáticos, pues

no adquieren destrezas de comprensión). Esa falta de ganas por la lectura solo se vio un poco equilibrada por la cantidad de libros leídos el año pasado (5 en general) esto gracias a la iniciativa de los docentes del área y de la implementación del plan lector en matemáticas mediante el cual se implementó la lectura periódicamente de textos con algún tipo de relación con las matemáticas, textos que se leían con una periodicidad de mes a mes y con los cuales no solo se buscaba su lectura sino el análisis de dichos textos mediante exposiciones y entrega de informes de lectura. Al preguntarles mediante la encuesta sobre lecturas matemáticas se pudo notar que todos sin excepción alguna por lo menos conocía un texto que tuviera que ver con matemáticas y aseguraban que su profesor de matemáticas les inducía a la lectura de dichos textos, conocían además textos muy comunes en el área de matemáticas, pues al sondeo de si conocían libros de relación a matemáticas todos respondían positivamente y se escuchaban entre otros nombres de libros como: “El hombre que calculaba” y “Malditas matemáticas”. En general, los estudiantes del grado séptimo relacionan íntimamente las matemáticas y el lenguaje pues aseguran en su mayoría que el dominio de la lengua materna posibilita la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y que además les gusta el estudio de esta área. Pues gran mayoría de los estudiantes escogieron la matemática y otras áreas como la de mejor agrado y además al cuestionarlos sobre su futuro al terminar su bachillerato, la mayoría ha respondido seguir estudiando, algunos trabajar y esto se ve fortalecido pues algunos de sus padres son comerciantes y desean que sus hijos sigan sus negocios, los que han decidido estudiar se inclinan generalmente por carreras de ingeniería y de salud.

Se pudo evidenciar en las encuestas que la gran mayoría de los estudiantes perciben las matemáticas como tediosas y difíciles de comprender, pero que es una materia fundamental y que se necesita de las matemáticas para cualquier situación de la vida diaria.

Es evidente en las encuestas, observar que los docentes afirmaban utilizar otros medios diferentes a los tradicionales (tablero y marcador) pero los estudiantes afirman que los materiales utilizados por estos son los mismos y no se evidencia otros materiales.

2. Diseño Teórico

2.1. Planteamiento del problema

Generalmente se han venido utilizando estrategias en el área de matemáticas que más que encaminar al estudiante a pensar, razonar y argumentar, lo que busca es el alcanzar un contenido matemático no una competencia. Actualmente la evaluación en matemáticas se estructura mediante la evaluación por competencias, y entendamos el concepto de competencia como “un proceso de retroalimentación, determinación de idoneidad y certificación de los aprendizajes de los estudiantes de acuerdo con las competencias de referencia, mediante el análisis del desempeño de las personas en tareas y problemas pertinentes” Beraza(2003;p,32). Así las cosas, es común ver como en algunas aulas de clase durante el desarrollo del curso de matemáticas los estudiantes están más enfocados en la mera solución de un algoritmo matemático, que de hecho por sí solo carece de sentido práctico, pues solo se remite a la mecanización de procedimientos cuyo fin es un valor numérico, que para el estudiante no dice nada por sí solo. Es común además ver como algunos textos guía en el área enfocan al estudiante a la repetición de procedimientos, que de una u otra manera tan solo difieren en algunos términos y simbología propia de la matemática, pero cuyo fin es el mismo, determinar un valor numérico

Durante la observación de algunas clases y la aplicación de una prueba diagnóstica en el Colegio Agustiniiano de San Nicolás Medellín, en el grado séptimo, fue posible evidenciar como a los estudiantes se les dificultaba notoriamente resolver preguntas tipo pruebas estandarizadas, contrario a la solución de ejercicios cuyo fin era solo resolver un algoritmo. Se evidenció así que los estudiantes se sentían más a gusto con solución de ejercicios que tan solo pedían la aplicación de unas leyes matemáticas, pues al momento de enfrentar la prueba que se

caracterizaba por un enunciado con lenguaje común, previo a la solución del problema, se veían enredados a la hora de interpretar el lenguaje común y traducirlo a lenguaje matemático, para su posterior tratamiento algebraico. Fue posible evidenciar además que los estudiantes tenían destrezas a la hora de comprensión de lectura y que su falencia en la interpretación del texto para la solución del problema se debía parecer ser a la falta de manejo de los conceptos equivalentes de lenguaje común al matemático (ejemplo: razón, como término que denota facultad humana; y razón como la división entre dos valores).

Obviamente es de saber que el mero hecho de que el estudiante conozca la simbología matemática y sus equivalentes en lenguaje, no significa que esté dotado de capacidades para resolver problemas, pero si es un primer paso para que el mismo comprenda el enunciado de los problemas para luego dar el tratado algebraico que este requiere.

En consecuencia con el planteamiento anterior se formula el siguiente problema de investigación: ¿Cuáles estrategias implementar al interior del aula de clase, en busca de la adquisición de la competencia en comunicación matemática, como el primer momento hacia la resolución de problemas matemáticos tipos pruebas estandarizadas, en el grado séptimo del Colegio Agustiniiano de San Nicolás Medellín?

Desde las Pruebas Estandarizadas. En las pruebas estandarizadas participan no solo los docentes sino también los estudiantes. En los estudiantes estas pruebas aplicadas en diferentes momentos de su vida académica, pretenden medir y dar cuenta de los aprendizajes logrados y el estado de desarrollo de las competencias evaluadas, pasando de una evolución por logros al de evaluación por competencias.

Históricamente los resultados muestran que los estudiantes no logran niveles de desempeño alto y es así como surgen diferentes tipos de trabajo enfocados a la solución de este problema.

Entre los tantos trabajos realizados en torno a este tema, existen algunos que merecen una consideración especial, y un tratado teórico y analítico del cual daremos cuenta.

León & Calderón(2007; p,24) piensan en el lenguaje como elemento articulador en los procesos de elaboración, desarrollo y comunicación de conocimiento matemático en el contexto escolar y los procesos semióticos en matemáticas como uno de los problemas centrales en la consideración de los aprendizajes matemáticos. Dichos autores “definen el lenguaje como parte fundamental en el desarrollo del conocimiento matemático, destacando entre muchas cosas, el carácter discursivo del lenguaje humano y su dimensión comunicativa y cognitiva”

Por otro lado, Gallego et al (2006), en un trabajo de grado que principalmente buscaba mediante la aplicación una prueba diagnóstica identificar el bajo nivel de comprensión de textos matemáticos de los estudiantes de grado sexto a novenos en la Institución Educativa Inem José Félix de Restrepo, y luego de identificar esto, proponen una estrategia didáctica que busca suplir esa necesidad. Basan su trabajo en la pregunta, ¿por qué es tan difícil aprender y enseñar matemáticas? Y presentan algunas posturas de algunos didactas que se acercan a dar respuesta a este interrogante, entre las que se destacan: naturaleza de las matemáticas-lenguaje matemático-modo de aprender de los estudiantes -dificultades en la solución de problemas-metodología utilizada.

Otro trabajo que se ha realizado en torno a este problema lo proponen Arbelaez, Pineda, Correal & Ceballos (2007).Este trabajo es una propuesta pedagógica que pretende, primero,

concientizar a los docentes de replantear la forma de enseñar, y segundo, presentar una propuesta que permita a los estudiantes de cuatro instituciones educativas (institución educativa san Fernando-institución educativa santo tomas de Aquino-institución educativa Bethelmitas-institución educativa CEDEPRO). El hecho de realizarlo en cuatro instituciones permite identificar en diferentes contextos la necesidad de replantear la enseñanza de las matemáticas para la resolución de problemas. Lo anterior como búsqueda de respuesta a la pregunta: ¿la estrategia didáctica basada en la resolución de problemas facilita la apropiación del pensamiento numérico de los estudiantes del grado tercero de las instituciones educativas.

El objetivo de dicho trabajo es desarrollar un proceso de investigación significativo dentro del aula de clase que permita evidenciar de manera directa las dificultades más notorias de los estudiantes en el área de matemáticas para intervenir de manera pedagógica sobre ellas mediante el diseño e implementación de estrategias didácticas que potencien en los estudiantes las habilidades formulación y resolución de problemas.

Así también, Fernández, Velásquez & Peña (2014) con el objetivo diseñar, aplicar y evaluar, una propuesta metodológica sobre comprensión lectora en resolución de problemas con números enteros en los estudiantes de grado séptimo en la institución educativa colegio el porvenir en el municipio de Rionegro. Específicamente en la parte de ecuaciones de primer grado con números enteros en la resolución de problemas implementan una estrategia metodológica enfocada principalmente en el alcance y optimización de la competencia comunicativa, con la intervención de elementos virtuales.

Además, Ortiz (2010) desarrolla un trabajo que principalmente busca dar respuesta a la pregunta ¿Qué enseñar para comprender el enunciado de un problema? Bajo el objetivo: diseñar,

aplicar y evaluar, una propuesta metodológica para la enseñanza de la lectura y de la resolución de problemas, se centra principalmente en la gran diferencia que encuentra el autor en la conversión del lenguaje común al lenguaje algebraica, ya que estos suelen estar siempre disociados y no se les presta la importancia necesaria la verdadera dificultad no se presenta al momento de resolver el problema algebraico sino en la comprensión del texto como tal. Trabaja la propuesta metodológica desde dos puntos: la primaria y la educación secundaria.

2.2. Pregunta problematizadora

¿Qué estrategias implementar al interior del aula de clase, en busca de la adquisición de la competencia en comunicación matemática, como el primer momento hacia la resolución de problemas matemáticos tipos pruebas estandarizadas, en el grado séptimo del colegio Agustiniانو de San Nicolás Medellín?

2.3. Justificación

La comprensión de textos y su escritura no solo se han posicionado como un elemento fundamental del área de lenguaje, sino que, a lo largo del tiempo, en la estructuración de los nuevos currículos y planes de áreas en matemáticas estos, se vuelven un elemento fundamental a la hora de evaluar competencias. Es de conocer que de manera general hoy en día en el área de matemáticas se evalúa por competencias, y los planes de área de las instituciones educativas están diseñados de forma tal que apuntan en su desarrollo, al alcance final de tales competencias. De acuerdo con lo anterior es importante que los nuevos docentes reestructuren su forma de

enseñar el área de matemáticas, pues anteriormente se evaluaba por logros, este modelo encaminaba a los docentes y estudiantes a ver el área como la sola aplicación de algoritmos y ecuaciones, que el estudiante memoriza y maneja de modo mecánico; con el nuevo método de evaluación por competencias se hace necesario el cambio no solo en los planes de área sino también y más importante en la forma como se enseña esta área. Las nuevas formas de enseñar matemáticas están enfocadas a la solución de situaciones problema, en las que el estudiante ponga a prueba como utiliza los conocimientos adquiridos. Mesa (1998; p,26) afirma que las situaciones problema permiten:

“[...]desplazar la actividad del docente como transmisor del conocimiento hacia el estudiante, quien a través de su participación deseando conocer por el mismo, anticipando respuestas, aplicando esquemas de solución, verificando procesos, confrontando resultados, buscando alternativas, planteando otros interrogantes logra construir su propio conocimiento”

Con lo anterior expuesto y con mi experiencia como docente pude identificar durante varios años que los estudiantes en general, eran en mediana medida, capaces de resolver ecuaciones y algoritmos matemáticos, pero al momento de resolver problemas que tenían algún tipo de enunciado, mediante lenguaje común, se veían en el aprieto de ni siquiera poder traducir dicho lenguaje común al lenguaje matemático, y por ende no resolver el problema. Las instituciones educativas podían dar pues a sus estudiantes la aprobación del año escolar mediante algunos logros mínimos, pero estas, se ven en la necesidad de cumplir con unos instrumentos de medición nacionales, llamados pruebas estandarizadas; Dichas observaciones las podemos ver reflejadas en los resultados de las pruebas internacionales Pisa 2012 que ubican a Colombia en el lugar 62 de 65 países evaluados, en comparación con las pruebas aplicadas en

2009, donde se ubicaba en el lugar 58, es evidente que el rendimiento muestra una tendencia a desmejorar. En cuanto al área de matemáticas en específico, para el año 2012 Colombia se ubicaba en el puesto 61 y en lectura el puesto 55.

Así las cosas después de realizar algunas observaciones de clase en el colegio Agustiniiano de San Nicolás Medellín, en el grado séptimo, pude evidenciar, entre otras cosas, la falencia de los estudiantes al momento de traducir un texto común al lenguaje matemático, para posteriormente resolver la parte algebraica, el bajo rendimiento en proyecto lector, la apatía por las lecturas matemáticas; Además que están más familiarizados con la metodología matemática en la que meramente se remiten a aplicar algoritmos y determinar cifras en contraposición con aquellas evaluaciones en las que requerían de la traducción de lenguaje común a lenguaje matemático. En una prueba diagnóstica aplicada pude determinar además que se les dificultaba demasiado comprender el enunciado del problema, les daba pereza leer y esto se evidenció en la entrega rápida de la prueba, quienes se acercaban un poco a la comprensión interpretaban erróneamente los datos allí dados, eran incapaces de traducir palabras textuales a símbolos matemáticos para la solución del problema, se les dificultaba demasiado escribir y explicar cómo habían llegado a una respuesta del examen, muchos ni siquiera eran capaces de justificar las soluciones lo que podría sugerir una respuesta al azar, se identificó notoriamente la pobreza en conceptos matemáticos y el manejo adecuado de símbolos algebraicos, la mayoría mostró, además, su poca capacidad de abstracción al momento de resolver ejercicios geométricos, entre otras más deficiencias.

Después de identificar entonces que los estudiantes de grado séptimo están fallando en lo anterior expuesto y evidenciando además que en la parte 2 de la prueba en la que se daba un texto con temática geométrica (pero solo lo conceptual) había un mejor rendimiento lo que

muestra que la falencia, quizá no es la comprensión de texto sino, la traducción de lenguaje común al lenguaje matemático.

Se busca así implementar una estrategia que optimice la capacidad del estudiante de representar y resolver situaciones, generando argumentos que posibiliten la solución de problemas, haciendo una transición del lenguaje común al lenguaje algebraico, o lo que sería lenguaje escrito a lenguaje simbólico, que le permitan así la resolución de problemas. Dicha estrategia en general lo que busca es fortalecer la competencia comunicativa del estudiante y encaminarlo a un mejor desempeño a la hora de resolver pruebas estandarizadas.

2.4. Objetivos de investigación

2.4.1. Objetivo general: implementar una propuesta metodológica en busca de fortalecer la comprensión lectora de los estudiantes de grado séptimo del colegio agustiniano de san Nicolás Medellín como el primer momento hacia la resolución de problemas matemáticos tipo pruebas estandarizadas.

2.4.2. Objetivos específicos.

- Identificar las dificultades que presentan los estudiantes de grado séptimo del colegio agustiniano de san Nicolás Medellín al momento de relacionar la comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos tipo pruebas estandarizadas.

- Analizar desde la literatura científica todas aquellas teorías que sirven como soporte para identificar la comprensión lectora como la primera fase en la resolución de problemas de matemáticas, tipo pruebas estandarizadas.
- Diseñar una propuesta metodológica que permita una solución al problema que presentan los estudiantes de grado séptimo del colegio agustiniano de san Nicolás Medellín, al momento de resolver problemas matemáticos tipo pruebas estandarizadas.
- Evaluar la propuesta metodológica implementada en el colegio agustiniano de san Nicolás Medellín, que busca una solución al problema que presentan los estudiantes de grado séptimo, al momento de resolver problemas matemáticos tipo pruebas estandarizadas.

3. Marco Referencial

El marco referencial que soporta este trabajo de investigación, está estructurado mediante tres componentes: marco contextual, marco legal, marco teórico.

3.1. Marco Contextual

El proyecto de investigación se realizó en el grado séptimo, grupo A, del colegio Agustiniano de San Nicolás Medellín, ubicado en la carrera 48 No. 93-13 de la comuna cuatro de la ciudad de Medellín, contiguo a la estación del metro plus “Parque de Aranjuez”, es de carácter privado-mixto y sigue el calendario A.

Después de realizar algunas encuestas de caracterización sobre los estudiantes, fue posible determinar algunos factores relevantes a la hora de contextualizar el grupo en el que se desarrollaría la investigación, como sigue:

El grupo en el cual se realiza la intervención cuenta con 38 estudiantes, de los cuales 15 son mujeres y 23 son hombres con una edad promedio de 12 años (71% del total de estudiantes), la mayoría pertenecen al estrato tres y algunos pocos a los estratos uno, dos y cuatro. Son estudiantes que en general no les gusta leer, pues a un 79 % se mostró apático por las lecturas (este acá podría además ser un referente de la investigación, pues si no les gusta leer, de ahí precisamente podría partir el origen de la incompreensión de los enunciados matemáticos, pues no adquieren destrezas de comprensión). En general los estudiantes del grado séptimo relacionan íntimamente las matemáticas y el lenguaje pues aseguran en su mayoría que el dominio de la lengua materna posibilita la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Es un grupo un poco disperso en las clases, es decir, al momento de iniciar la clase, toma un poco de tiempo lograr que los estudiantes se sienten y estén en silencio para recibir la clase, lo que en

compañía del poco tiempo real con el que cuenta la clase (45 minutos) es desfavorable para abarcar totalmente el plan de clases.

Se pudo evidenciar en las encuestas que la gran mayoría de los estudiantes perciben las matemáticas como tediosas y difíciles de comprender pero que es una materia fundamental y que se necesita de las matemáticas para cualquier situación de la vida diaria. Es evidente en las encuestas observar que los docentes afirmaban utilizar otros medios diferentes a los tradicionales (tablero y marcador) pero los estudiantes afirman que los materiales utilizados por estos son los mismos y no se evidencia otros materiales.

3.2. Marco legal

Fundamentación

Con la llegada del siglo XXI, muchas de las instituciones están entrando en un período de profundo cambio. La educación tradicional ha cambiado de manera significativa: su estructura, los objetivos y los métodos de enseñanza se han tenido que transformar y adaptar desde las distintas áreas para una época histórica en donde la tecnología y los avances en un mundo globalizante marcan parámetros importantes para el logro de unas metas, en donde las situaciones problematizadoras ocupan un primer lugar en la enseñanza de la matemática.

Las nuevas tecnologías amplían el campo de indagación sobre el cuál actúan las estructuras cognitivas y comunicativas que se tienen. El uso del computador ha sido importante y ha dado facilidad a la estudiante para interrelacionarse más con temas de aritmética, geometría, estadística, cálculo y demás ámbitos referentes al campo matemático.

Además, es importante que el estudiante llegue a la educación superior fortalecida, con bases firmes de una educación media sólida para enfrentar y asumir con responsabilidad las diferentes exigencias que la educación superior le presente. Por esta razón en el mundo de hoy las matemáticas juegan un papel fundamental para el desarrollo del conocimiento científico en diversos campos del saber humano.

Lineamientos curriculares

En cumplimiento a la Ley 115 de 1994 en su artículo 78, se asumen los lineamientos curriculares dados por el MEN para atender a las necesidades de orientación y criterios nacionales sobre la función de las áreas y los enfoques de su comprensión y enseñanza; es así como dichos lineamientos constituyen un punto de apoyo y de orientación general frente a los postulados de la misma ley que nos invita a entender el currículo como “un conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyan a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local” (Art, 76).

Teniendo en cuenta lo anterior y con el fin de unificar criterios, el MEN Diseñó y dio a conocer en mayo 12 de 2003 los estándares básicos de matemáticas basados en los cinco ámbitos o tipos de pensamiento que se manejan en el área: el pensamiento numérico y sistemas numéricos, el pensamiento espacial y sistemas geométricos, el pensamiento métrico y sistemas de medidas, el pensamiento aleatorio y sistemas de datos y el pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

Es así como estos estándares se constituyen en criterios claros y públicos que permiten conocer cuál es la enseñanza que deben recibir las estudiantes y que son de igual manera puntos de referencia de lo que una estudiante puede estar en capacidad de saber y saber hacer en las diferentes áreas y niveles, con miras a un buen desenvolvimiento de los mismos en el contexto al cual pertenece.

Por estas razones El Ministerio de Educación Nacional otorga a las instituciones educativas dichos referentes comunes para los estándares básicos de competencias, y se espera que estos:

- Orienten la incorporación en todos los planes de estudio de los conocimientos, habilidades y valores requeridos para el desempeño ciudadano y productivo en igualdad de condiciones.
- Garanticen el acceso de todos los estudiantes a estos aprendizajes.
- Mantengan elementos esenciales de unidad nacional en el marco de una creciente descentralización.
- Sean comparables con los que los estudiantes aprenden en otros países.

3.3. Marco Teórico

Después de las observaciones de clase, la prueba diagnóstica, y los resultados de pruebas estandarizadas, se pudo identificar la necesidad de implementar nuevas estrategias al interior del aula al momento de la enseñanza de las matemáticas, estrategias pues que permitan al estudiante desarrollar competencias en matemáticas, capaces de hacer más fácil la traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico.

La siguiente investigación busca fortalecer principalmente la comprensión lectora de textos matemáticos para su posterior aplicación en la resolución de problemas tipo pruebas estandarizadas, ya que este tipo de problemas son los que se están presentando en las pruebas que permiten medir el desempeño de los estudiantes en Colombia.

A continuación, se dará el soporte teórico que fundamenta este trabajo; dicho soporte se estructura en tres componentes a saber:

3.3.1. Componente disciplinar. En este componente se definen y delimitan algunos conceptos importantes a la hora de trabajar esta investigación, conceptos como, conocimiento matemático, competencia matemática y problema matemático; Estos conceptos se vuelven importantes, pues desempeñan el papel principal, en la búsqueda de resolver problemas matemáticos tipo pruebas estandarizadas. Asimismo, se definen y delimitan conceptos como el de comprensión lectora en matemáticas, ya que se han definido como el primer momento a la hora de resolver problemas matemáticos.

3.3.1.1. Naturaleza de las Matemáticas. A lo largo de la historia las matemáticas han estado íntimamente relacionadas con la vida del hombre, y ha evolucionado de acuerdo con las necesidades que demandan las sociedades. Generalmente a lo largo de todo el bachillerato se ha venido utilizando estrategias en el área de matemáticas que más que encaminar al estudiante a pensar, razonar y argumentar, lo que busca es el alcanzar de un logro matemático. Actualmente la evaluación en matemáticas se estructura mediante la evaluación por competencias, y entendamos el concepto de competencia como un proceso de retroalimentación, determinación de idoneidad y certificación de los aprendizajes de los estudiantes de acuerdo con las competencias de referencia, mediante el análisis del desempeño de las personas en tareas y problemas pertinentes Beraza(2003). Así las cosas, es común ver como en algunas aulas de clase durante el desarrollo del curso de matemáticas, los estudiantes están más enfocados en la mera solución de un algoritmo matemático, que de hecho por si solo carece de sentido práctico, pues solo se remite a la mecanización de procedimientos cuyo fin es un valor numérico, que para el estudiante no dice nada por sí solo. Es común además ver como algunos textos guía en el área enfocan al estudiante a la repetición de procedimientos que de una u otra manera tan solo

difieren en algunos términos y simbología propia de la matemática, pero cuyo fin es el mismo, determinar un valor numérico.

3.3.1.2. Conocimiento matemático. De acuerdo con Paula (2004), el conocimiento tiene un carácter individual y social; puede ser: personal, grupal, organizacional, ya que cada persona interpreta la información que percibe sobre la base de su experiencia pasada, influenciada por los grupos sociales a los que pertenece.

De lo anterior entonces, es posible pensar que el conocimiento matemático tiene una estrecha relación con todos aquellos preconceptos y conocimientos previos que el estudiante tenga en el área, pues al momento de trabajar matemáticas el estudiante echa mano de todas sus experiencias pasadas, hace una comparación, filtra procesos y solo toma aquellos conocimientos, que para su parecer serán los suficientemente necesarios para desarrollar un problema, además este conocimiento no solo haría referencia al mero hecho de la ejercitación algorítmica, sino que a su vez adentra al estudiante a reflexionar y construir conocimiento matemático. D'Amore (2004), "el conocimiento no es una simple representación externa; es el resultado de la interacción entre el sujeto que aprende y sus experiencias sensoriales". Entendamos entonces que el estudiante deja de ser un simple receptor pasivo y se convierte en un actor principal en la construcción de su propio conocimiento, mediante el planteamiento y solución de situaciones problema, conocimiento que construye basándose en experiencias pasadas, sin dejar de reflexionar acerca de ellas, que le sirven como referente en la construcción del conocimiento. Mesa(1998; p, 12) afirma que las situaciones problema permiten:

desplazar la actividad del docente como transmisor del conocimiento hacia el estudiante, quien a través de su participación deseando conocer por el mismo, anticipando respuestas, aplicando esquemas de solución, verificando procesos, confrontando resultados, buscando alternativas, planteando otros interrogantes logra construir su propio conocimiento.

En conclusión: “el conocimiento matemático está conectado con la vida social de los hombres, que se utiliza para tomar determinadas decisiones que afectan la colectividad, que sirven de argumento, de justificación” MEN(1998, p.12).Lo anterior nos remite a pensar que la enseñanza de la matemática, no solo se debe enfocar en el saber, sino que esta, debe estar a su vez íntimamente relacionada con la formación en el hacer y el ser, dotando al estudiante de sentido ético en la estructuración de su conocimiento; es decir,

Se hace necesario comenzar por la identificación del conocimiento matemático informal de los estudiantes en relación con las actividades prácticas de su entorno y admitir que el aprendizaje de la matemática no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos sino que involucra factores de orden afectivo y social, vinculados con contextos de aprendizajes particulares MEN(2006, p.47).

3.3.1.3. Pensamiento matemático. Según el ministerio de educación los cinco procesos generales que se contemplan en los lineamientos curriculares de matemáticas son: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos algorítmicos.

Este trabajo se ceñirá casi que en su totalidad en la comprensión de textos matemáticos y en otra medida a la resolución de problemas, y a pesar de que se dice en algunas ocasiones que las matemáticas no son un lenguaje, si pueden construirse, refinarse y comunicarse a través de diferentes lenguajes con los que se expresan y representan, se leen y se escriben, se hablan y se escuchan. La adquisición y el dominio de estos lenguajes debe posibilitar la discusión frecuente sobre situaciones y simbolizaciones, y de esta forma el estudiante relaciones este conjunto de símbolos y gráficos para llegar a la solución de situaciones problema. Además, las matemáticas están estructuradas mediante cinco tipos de pensamientos matemáticos y sus respectivos sistemas propuestos en los lineamientos curriculares a saber: el numérico (sistemas numéricos), el espacial (sistemas geométricos), el métrico (sistemas de medidas), el aleatorio (sistemas datos) y el variacional (sistemas algebraicos y analíticos).

El pensamiento numérico “entiéndase como aquel pensamiento que comprende los números y sus múltiples relaciones y el efecto de las relaciones entre ellos; se caracteriza por que se adquiere gradualmente y evoluciona en la medida en que el alumno piensa los números y los usa en situaciones contextuales” secretaria de educación (2014); para nuestra investigación nos centraremos en el pensamiento numérico y los sistemas numéricos y en específico el sistema de los números racionales

Por otro lado, refiriéndonos al sistema numérico:

El énfasis en este sistema se da a partir del desarrollo del pensamiento numérico que incluye el sentido operacional, los conceptos, las relaciones, las propiedades, los problemas y los procedimientos. El pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en

contextos significativos. Reflexionar sobre las interacciones entre los conceptos, las operaciones y los números estimula un alto nivel del pensamiento numérico” MEN (1998, p.26).

Por último y no menos importante acá parece relevante recordar a Resnick (1989) citada por Sowder, (1992) cuando propone que el pensamiento numérico debe ser considerado como una forma de pensamiento superior y por tanto debe presentar características como:

Que no sea algorítmico (sin unos pasos sugeridos a seguir); que no especifique un camino y abra un campo amplio de soluciones y no una única opción.

Esto nos permite pensar que este pensamiento matemático cumple con todas esas características que buscan formar estudiantes íntegros, competentes, capaces de formar su propio conocimiento, al poder juzgar el conocimiento que desean adquirir antes de ser impuesto, al poder buscar sus propias soluciones y no las impuestas por su maestro; por esto es que el pensamiento numérico implica:

Reconocer que con frecuencia existen diferentes estrategias de resolución para un problema dado. Cuando una estrategia inicial parece ser improductiva, la respuesta apropiada es formular y aplicar una estrategia alternativa. Esta tendencia a dedicarse a un problema de diversas maneras permite comparaciones de diferentes métodos antes de hacer un juicio definitivo o dedicarse a una sola estrategia. (Ibid., p.55).

3.3.1.4 Competencias matemáticas. El MEN (2006; p, 21) propone la fundamentación lógica de la matemática desde una idea de competencia que asume los diferentes contextos en los cuales los estudiantes se ven confrontados como estudiantes activos de la sociedad.

Así las cosas, los estándares básicos de competencias en matemáticas definen la competencia “como conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” MEN(2006, p.49).

De esta definición de competencia se desprenden unos procesos generales los cuales “[...] constituyen las actividades intelectuales que le van a permitir a los estudiantes alcanzar y superar un nivel suficiente en las competencias [...]” (Ibíd, p.77).

Esos procesos mencionados anteriormente, refieren entre otros, dos que serían los que nos importaran en esta investigación, a saber: la resolución de problemas y la competencia en comunicación.

La comunicación: “considerada como la esencia de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en matemática” MEN (2006; p.77). y por otro lado se comprende como la adquisición y el dominio de los lenguajes propios de las matemáticas, constituyéndose un proceso deliberado y cuidadoso que posibilita discusiones frecuentes sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones, para tomar conciencia de las conexiones entre ellos que propician trabajos colectivos, donde los estudiantes comparten el significado de las palabras, frases, gráficos y símbolos(estándares básicos de competencia en matemáticas, 2006),y

entendamos esta definición como un pilar fundamental a la hora de enfrentar un problema matemático y más aún problemas con texto matemático o enunciado, cuya solución requerirá de la adquisición de una destreza a la hora de traducir lenguaje común a lenguaje algebraico.

Por otra parte, Escobar (2007; p.29) refiere que una competencia matemática “[...] se enfoca en la capacidad de los estudiantes de utilizar su conocimiento matemático, para enriquecer su comprensión de temas que son motivantes de interés para ellos, con los que podrá promover su capacidad de acción transformadora”.

Es así como esta competencia se hace importantísima a la hora de resolver problemas matemáticos, sino la más importante, en palabras de Ramírez (2009; p. 19) “la comunicación es la esencia de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de las matemáticas. Es uno de los procesos más importantes para resolver problemas”

3.3.1.5. Problemas matemáticos. Es común ver como en algunas aulas de clase durante el desarrollo del curso de matemáticas los estudiantes están más enfocados en la mera solución de un algoritmo matemático, que de hecho por si solo carece de sentido práctico, pues solo se remite a la mecanización de procedimientos cuyo fin es un valor numérico, que para el estudiante no dice nada por sí solo. Es común además ver como algunos textos guía en el área enfocan al estudiante a la repetición de procedimientos que de una u otra manera tan solo difieren en algunos términos y simbología propia de la matemática, pero cuyo fin es el mismo, determinar un valor numérico. Las nuevas formas de enseñar matemáticas están enfocadas a la solución de situaciones problema, en las que el estudiante ponga a prueba como utiliza los conocimientos adquiridos. Mesa(1998; p. 24) afirma que las situaciones problema permiten:

[...]desplazar la actividad del docente como transmisor del conocimiento hacia el estudiante, quien atreves de su participación deseando conocer por el mismo, anticipando respuestas, aplicando esquemas de solución, verificando procesos, confrontando resultados, buscando alternativas, planteando otros interrogantes logra construir su propio conocimiento.

Identificamos, entonces, que en la enseñanza de la matemática se busca principalmente que el estudiante aplique su conocimiento no solo al desarrollo de un algoritmo matemático sino que busque como aplicar esos algoritmos a la solución de situaciones problema que involucran enunciados y además demandan por parte del estudiante, razonamiento, critica, y sobre todo, construcción propia de conocimiento; en otras palabras se busca la resolución de problemas, que para Vila (2001; p.20), “es una actividad de reconocimiento/aplicación de las técnicas trabajadas y a la vez acreditación de las aprendidas”

Enfatizando más este concepto, es necesario pues cambiar el sentido de las matemáticas de un mero proceso repetitivo de algoritmos a la elaboración propia de conocimiento, como se evidencia en “el informe Cockcroft(1985) citado por Tortosa (1999; p.39) Cuando dice “La Resolución de Problemas es consustancial a las Matemáticas. Las Matemáticas sólo son útiles en la medida en que puedan aplicarse a una situación concreta...”, y "todos los alumnos han de adquirir cierta experiencia en la aplicación de la Matemática, aprendida en situaciones cotidianas, a la resolución de problemas que no constituyan exactamente repeticiones de los ejercicios ya practicados”

Pero para que entendamos mejor a que se refiere cuando se habla de resolución de problemas vamos a citar algunas definiciones claras de lo que se refiere cuando se menciona problema matemático.

De acuerdo con Robert Garret un problema “es una situación o conflicto para el que no tenemos una respuesta inmediata, ni algoritmo ni heurístico” Henao(2005, p.64).

Para Krulik & Rudnik (1980; p.61), un problema es una situación, cuantitativa o de otra clase a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma.

En principio se puede considerar como problema “toda situación que un sujeto no puede resolver mediante la utilización de su repertorio de respuestas inmediatamente disponibles. Solo se puede hablar de problemas en los casos en que una solución es posible” Fraisse & Piaget (1973; p.54).

3.3.1.6. Comprensión lectora. La comprensión de textos y su escritura no solo se han posicionado como un elemento fundamental del área de lenguaje, sino que, a lo largo del tiempo, en la estructuración de los nuevos currículos y planes de áreas en matemáticas estos, se vuelven un elemento fundamental a la hora de evaluar competencias. Es de conocer que de manera general hoy en día en el área de matemáticas se evalúa por competencias, y los planes de área de las instituciones educativas están diseñados de forma tal que apuntan en su desarrollo, al alcance final de tales competencias. De acuerdo con lo anterior es importante que los nuevos docentes reestructuren su forma de enseñar el área de matemáticas, pues se ha podido observar que anteriormente como se evaluaba por logros, este modelo encaminaba a los docentes y

estudiantes a ver el área como la sola aplicación de algoritmos y ecuaciones que el estudiante memoriza y maneja de modo mecánico; con el nuevo método de evaluación por competencias se hace necesario el cambio no solo en los planes de área sino también y más importante en la forma como se enseña esta área.

Surge la tarea entonces de citar algunos autores que se pronuncian con referente a este tema de la comprensión lectora como sigue:

Como afirma Mendoza (1998, p.52) “[...] en la lectura no basta la mera identificación lingüística y su correspondiente descodificación de los elementos y unidades del código lingüístico” es decir en la lectura se hace importantísimo su comprensión, no solo la lectura y pronunciación de palabras sin sentido. se hace necesario que el lector profundice y que aproveche su lectura, que tome del texto todo aquello que le aporten a su formación.

Según Cooper (1990; p.26), “la interacción entre el lector y el texto es el fundamento de la comprensión, pues a través de ella, el lector relaciona la información que le proporciona el autor le presenta con la información almacenada en su mente”

Así para Solé (2000; p. 39) “En la comprensión lectora interviene tanto el texto, su forma y su contenido, como el lector con sus expectativas y sus conocimientos previos” estos conocimientos previos serían los que al lector le den las herramientas de comprensión, pues así de esta forma relaciona el conocimiento previo con lo que el texto le quiere comunicar.

La comprensión de lectura debe entenderse como “un proceso gradual y estratégico de creación de sentidos, a partir de la interacción del lector con el texto en un contexto particular,

interacción mediana por su propósito de lectura, sus expectativas y su conocimiento previo” Martínez (1997; p.42), es así como el lector debe inferir de lo que el texto le comunica en comparación con sus conocimientos previos. y comprender o intentar comprender de manera gradual y como un proceso pues esta comprensión es un proceso constructivo, interactivo, estratégico y meta cognitivo.

Es constructivo porque es un proceso activo de elaboración de interpretación del texto y sus partes. Es interactivo porque la información previa del lector y la que ofrece el texto se complementan en la elaboración d significados. Es estratégico porque varía según la meta, la naturaleza del material y la familiaridad del lector con el tema. Es meta cognitivo porque implica controlar los propios procesos del pensamiento para asegurarse que la comprensión fluye sin problemas. Pinzas (1995, p.40)

3.3.1.7. *Textos Matemáticos.* Muchas de las dificultades con que se encuentran los docentes y alumnos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas están en el uso e interpretación de los lenguajes que allí se involucran; lenguajes que denominan, natural, especializado y simbólico Venegas & Gutierrez(2000), el primero como aquel donde se definen conceptos, se verbalizan procesos y se plantan situaciones problema, el segundo como aquel en el cual muchas palabras y enunciados adquieren una significación especial y el tercero, y para mí el más importante, como aquel donde se expresan las matemáticas.

Así mismo Venegas & Gutiérrez plantean que en el lenguaje matemático se pueden diferenciar palabras, frases, oraciones y proposiciones y son de carácter enunciativo, también conocidas como proposiciones. Por ejemplo “ $7+6$ es una frase, mientras $7+6=13$ es una oración.

En palabras de Gutiérrez & Vanegas

[...] consideramos, muy importante, que los alumnos en el proceso de aprendizaje de las matemáticas se habiliten para la escritura y la lectura de enunciados matemáticos; pues desafortunadamente se les induce a partir de ordenes con relación a algoritmos, centrando su atención en los símbolos más que en su significado y generando escrituras que no comunican mucho en el campo matemático, como es el caso de las operaciones verticales en donde se pierde la riqueza comunicativa de las expresiones y surgen dificultades básicamente con el uso del signo igual (=). (p. 52)

Navarro(1999) propone que para comprender el conjunto de ideas expresadas en el lenguaje matemático, el alumno ha de conocer el significado de las palabras inmersas en este, para lo cual recomiendan que el profesor desarrolle estrategias que permitan focalizar la atención, activar los conocimientos, potenciar el pensamiento y fomentar la creatividad.

Espinosa & Pardo (1993, p.59) plantean algunas dificultades con las que se encuentra el estudiante a la hora de resolver problemas matemáticos con enunciado:

- Se les dificulta notoriamente pasar del lenguaje natural al lenguaje algebraico.
- Al ver el enunciado matemático empiezan a realizar una serie de operaciones, así el enunciado exija solo una interpretación grafica o espacial.
- Cuando el enunciado está formado por dos o más partes, el estudiante trabaja con una de ellas y olvida las otras, lo cual le impide captar de manera general el problema.

Siguiendo la misma línea de fundamentos teóricos con respecto al texto matemático vale la pena citar a Pimm (1990, p.19) quien resalta los textos matemáticos mixtos o simbólicos los cuales hacen más compleja la lectura de los diversos símbolos que conforman el sistema

matemático escrito. Clasifica los símbolos individuales en cuatro clases: logogramas, pictogramas, símbolos de puntuación y símbolos alfabéticos. Respecto a los logogramas y pictogramas refiere que con ellos solo es posible leerlos como una palabra. Respecto a la expresión “ $2 + 3$ ” refiere que puede leerse como “dos más tres”, “dos y tres”, “tres sumado a dos”, el símbolo “+” suele denominarse como “signo más” y para poderlo leer se debe reconocer su nombre, de lo contrario no podría escribirse.

3.3.2. Componente didáctico. “Existen muchísimas formas de comprensión en matemáticas. En cualquier momento puedes creer que alcanzaste la comprensión definitiva sobre alguna materia, de manera que nada queda por desear. Pero no, no existe la comprensión definitiva en matemáticas, siempre hay un contexto más amplio en el que cabe comprender cualquier problema, siempre hay un punto de vista más alto; y por último –parece el más bajo, pero quizás es el más alto- puedes aprender a comprenderlo desde la perspectiva del niño que está aprendiendo”.

H.Freudenthal

Se quiso empezar este componente con la anterior reflexión, para dar a entender que en matemáticas no existe un proceso o algoritmo único para la solución de problemas, como comúnmente se enseña a los estudiantes en la escuela; las matemáticas deben estar en caminadas a que el estudiante genere sus propios algoritmos y métodos de solución que no se ciñan a los que su profesor le quiere impartir.

En el desarrollo de este componente se definirán algunos conceptos que se refieren primordialmente a la enseñanza de las matemáticas, y a las posibles sugerencias en cuanto a

método de enseñanza. Se buscará soportar teóricamente mi trabajo de práctica desde teorías desarrolladas por Brousseau¹, Chevallard² y Vergnaud³

3.3.2.1. Didáctica de las matemáticas. Es común a lo largo de nuestra carrera docente escuchar palabras como didáctica de las matemáticas, pero, ¿qué significan realmente esto concepto, más precisamente didáctica?

Etimológicamente hablando, la palabra didáctica hace referencia a “el arte de enseñar”, y todas las palabras con la misma raíz tienen que ver con el término enseñanza. Brousseau, (1970–1990) y en palabras de Benedito (1987, p. 11) “la didáctica está en camino de ser una ciencia y tecnología que se construye, desde la teoría y la práctica, en ambientes organizados de relación y comunicación intencional, donde se desarrollan procesos de enseñanza y aprendizaje para la formación del alumno” y en la actualidad la mayoría de definiciones de didáctica se asemejan a la de Benedito citado por Contreras: “la didáctica es la disciplina que explica los procesos de enseñanza-aprendizaje para proponer su realización consecuente con las finalidades educativas (...), se entiende por procesos de enseñanza-aprendizaje, el sistema de comunicación intencional que se produce en un marco institucional y en el que se generan estrategias encaminadas a provocar el aprendizaje” Contreras (1991, p. 19).

Pero, no se puede olvidar que “la didáctica no puede sustituir al enseñante en el acto de enseñar” Brousseau (1970–1990) pues la función del docente se hace importantísima como

¹ Brousseau, Guy: doctor en ciencias, profesor de didáctica de las matemáticas en Bordeaux, Francia. Autor de la conocida teoría de las situaciones didácticas y de numerosos conceptos didácticos teóricos.

² Chevallard, Yves: profesor en el instituto universitario de formación de profesores (IUFM) y de investigación matemática en la universidad de Aix Marseille, Francia. Es conocido internacionalmente por su teoría de la trasposición didáctica y últimamente por el fértil desarrollo de la teoría antropológica de la didáctica (TAD)

³ Vergnaud, Gerard: autor de la teoría de los campos conceptuales, cuyas nociones ejes son: campo conceptual, esquema y competencia)

mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje, más bien debe buscar la no desaparición del proceso y cambiar su función por la de guía del mismo.

Para Serrano (p.174) “es cierto que en otros lugares también se enseña y se aprende, pero el lugar donde la didáctica analiza la enseñanza resulta ser alguna institución” y según esto se hace necesario que los nuevos docentes pensemos en nuestro papel como actores principales del proceso de enseñanza-aprendizaje y replanteemos nuevas metodologías de enseñanza en las que la pasividad de los estudiantes pase a un segundo plano y se conviertan en los principales constructores de conocimiento.

Ahora bien, ya definido el concepto de didáctica, y con la intención de definir lo que en conjunto sería la didáctica de las matemáticas, vale la pena citar a Brousseau (1986; p.97) quien establece: “*La didáctica de la matemática estudia las actividades didácticas, es decir las actividades que tienen por objeto la enseñanza, evidentemente en lo que ellas tienen de específico de la matemática*”

Existen así varios conceptos ligados a una de las teorías que estudiaremos un poco, que en las mismas palabras Brousseau (1999; p. 43).

(...) la teoría de situaciones estudia: la búsqueda y la invención de situaciones características de los diversos conocimientos matemáticos enseñados en la escuela, el estudio y la clasificación de sus variantes, la determinación de sus efectos sobre las concepciones de los alumnos, la segmentación de las nociones y su organización en procesos de aprendizaje largos, constituyen la materia de la didáctica de las matemáticas y el terreno al cual la teoría de las situaciones provee de conceptos y de métodos de estudio. Para los profesores como para los alumnos, la presentación de los resultados de estos trabajos renueva su conocimiento así como

la idea que tienen de las matemáticas, y esto incluso si es necesario desarrollar todo un vocabulario nuevo para vincular las condiciones en las que emergen y se enseñan las nociones matemáticas básicas, con la expresión de dichas nociones en la cultura matemática clásica.

3.3.2.2. Sistema didáctico. Según Vergnaud (1985, p.28) se entiende por sistema didáctico:

El conjunto de elementos que intervienen en la enseñanza de las matemáticas: en primer lugar los alumnos, el profesor y las matemáticas; pero también la noosfera, en donde están las demás variables contextuales y, por tanto, donde se producen los conflictos e intercambios entre el sistema didáctico y su entorno.

Cada uno de los anteriores elementos se estudian individualmente como sub-sistemas y además relacionados entre sí:

- Sub-sistema de las matemáticas: todo proyecto social de enseñanza y aprendizaje se constituye dialécticamente con la identificación y la designación de contenidos de saberes como contenidos a enseñar” Chevallard (1985, p.39) es decir, cada conocimiento erudito debe sufrir ciertas transformaciones que lo hagan apto de los objetivos de enseñanza, “el trabajo que hace de un objeto de saber a enseñar un objeto de enseñanza, es llamado la transposición didáctica” Chevallard (1985, p.39)
- sub-sistema del alumno: aquí es importante identificar que “las situaciones deben presentar problemas nuevos, lo suficientemente distintos de aquellos con los que se ha construido el saber anterior, de tal forma que las antiguas estrategias de resolución resulten

ineficaces, esto conducirá, o bien a una adaptación del saber antiguo, o bien a una reorganización de los conocimientos” Serrano (p.185).

- sub-sistema del profesor: el papel que juega el profesor y no el menos importante en este sistema es el de mediador, aquel que define en gran medida dicha transposición didáctica, organizar las interacciones entre los alumnos y las matemáticas.

Más allá de las relaciones entre el profesor y el estudiante, todos los tres elementos mencionados anteriormente que hacen parte del sistema didáctico, se relacionan para dar lugar a las situaciones didácticas.

3.3.2.3. Problemas y resolución de problemas. El termino problema se define como aquella tarea que: 1) la persona se enfrenta a ella y desea o necesita encontrar solución; 2) la persona no posee un procedimiento accesible, fácil para encontrar la solución, 3) hace intentos para encontrarla”. Checa, citado por Figueras, (1994, p. 20).

Por otro lado, “en los curriculums actuales de matemáticas, la resolución de problemas es un contenido prioritario que se plantea como medio de hacer las matemáticas más funcionales, es decir, aplicables a la realidad, entendiendo como realidad el entorno próximo al niño”Figueras (1994, p.20)es por esto que la invitación a los docentes es que, impliquen a los estudiantes de manera activa en las clases, creando y planteando problemas que contengan contexto para ellos y que impliquen la realidad, pero, “no basta que el maestro plantee problemas con datos reales. Se tiene que conseguir implicar al niño de manera efectiva”Figueras (1994, p.20)

3.3.3. Componente metodológico. Este trabajo de investigación debe contar con una metodología de investigación; y es entonces en esta parte del mismo en el que se explicará dicha metodología utilizada y como estará estructurada la investigación como tal.

Según Mendoza(2006; p. 19) “la investigación es un proceso riguroso, cuidadoso y sistematizado en el que se busca resolver problemas, bien sea de vacío de conocimiento (investigación científica) o de gerencia, pero en ambos casos es organizado y garantiza la producción de conocimiento o de alternativas de solución viables” y para este caso esta investigación lo que buscará es resolver un problema identificado en el aula de clases y más concretamente en el área de matemáticas.

Este trabajo entonces se desarrollará mediante una metodología de investigación cualitativa y en palabras de Mendoza (2006, p. 1)

“la investigación cualitativa: Como indica su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno. Busca un concepto que puedas abarcar una parte de la realidad, no se trata de probar o de medir en qué grado una cierta cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible”.

En investigaciones cualitativas se debe hablar de entendimiento en profundidad en lugar de exactitud: se trata de obtener un entendimiento lo más profundo posible

Por otro lado, para Sandoval(2002, p.32) la investigación cualitativa se entiende como:

“La captación, del sentido de lo que el otro o los otros quieren decir a través de sus palabras, sus silencios, sus acciones y sus inmovilidades mediante la interpretación y el dialogo, es la posibilidad de construir generalizaciones, que permitan entender los aspectos comunes a

muchas personas y grupos humanos en el proceso de producción y apropiación de la realidad social y cultural en la que se desarrollan su existencia”

En ese mismo orden de ideas, para Sandoval (2002, p.41)

“Los procesos cualitativos son de naturaleza multiciclica o en espiral, donde las hipótesis a trabajar van a tener un carácter emergente y no establecido, lo que significa que cada hallazgo, en relación con ella se convierte en un punto de partida de un nuevo ciclo de investigación desde un mismo proceso de investigación”.

Así las cosas, es importante definir según Mendoza(2006) a modo de sinopsis, las características principales de una metodología cualitativa:

- una primera característica de estos métodos se manifiesta en su estrategia para tratar de conocer los hechos, procesos, estructuras y personas en su totalidad, y no a través de la medición de algunos de sus elementos. La misma estrategia indica ya el empleo de procedimientos que dan un carácter único a las observaciones.
- la segunda característica es el uso de procedimientos que hacen menos comparables las observaciones en el tiempo y en diferentes circunstancias culturales, es decir, este método busca menos la generalización y se acerca más a la fenomenología y al interaccionismo simbólico.
- Una tercera característica estratégica importante para este trabajo se refiere al papel del investigador en su trato-intensivo- con las personas involucradas en el proceso de investigación para entenderlas.

Investigación acción educativa

“El objetivo principal de la educación es crear personas capaces de hacer cosas nuevas, y no simplemente repetir lo que otras generaciones hicieron” Jean Piaget

Para Restrepo(2004 p.45) “la investigación-acción educativa es una herramienta que facilita la elaboración del saber pedagógico” y permite así mejorar contantemente las practicas pedagógicas y aportar a su optimización, pues A través de la participación de la práctica docente, se puede comprobar el verdadero sentido de enseñar, es desde allí donde cada docente coloca en práctica su reflexión para el actuar con responsabilidad, amor, pasión, creatividad y sobre todo generar en sus dicentes motivación que los lleve cada día a la solución de los problemas de la vida cotidiana. De otro lado dicha práctica es un

Para la realización de la práctica pedagógica es necesaria la participación activa tanto de los docentes, estudiantes, maestros de la universidad y maestros cooperadores, para poder así realizar un trabajo en equipo y de manera eficiente, donde se evidencie la transversalidad de saberes, además de crear un ambiente adecuado para la implementación de las estrategias necesarias que permitan el desarrollo de conocimientos, permitiendo así la mejora continua para alcanzar cada día mejores resultados a nivel de los estudiantes y del mismo maestro en su quehacer pedagógico.

Por otro lado, Restrepo(2003, p. 96) retoma la investigación-acción educativa como:

Un instrumento que permite al maestro comportarse como aprendiz de largo alcance, como aprendiz de por vida, ya que le enseña cómo aprender a aprender, como comprender la estructura de su propia practica y como transformar permanente y sistemáticamente su práctica pedagógica.

y es claro entonces que la investigación-acción educativa permite al estudiante reflexionarse y repensar su vocación de docente en formación; Es importante recordar que en el momento de la práctica, es necesario aplicar la teoría, sin embargo no se puede desconocer, que es fundamental estar en un aula de clase enfrentado a diversas situaciones y en el momento de asumir algunas de ellas, saber actuar asertivamente, múltiples son los eventos que se pueden presentar en una aula, pero es desde allí donde se pone en juego el verdadero rol de “ser maestro”.

De esta manera tanto los maestros como los estudiantes vivencian diferentes experiencias de aprendizaje desde sus desempeños, que pueden llegar a ser significativos o no para su formación. Según Senge (1996), “la experiencia objeto de reflexión es la clave de las organizaciones inteligentes, por ser capaces de sobreponerse a las dificultades, reconocer amenazas y enfrentar nuevas oportunidades”.

La participación tanto de los maestros, los estudiantes y de las mismas instituciones debe ser activa, acompañada de interés y deseo por conocer nuevas cosas, de ahí que el maestro en su papel de formador, trabaje de manera efectiva, provocando en sus dicentes el deseo de aprender, poniendo en práctica sus conocimientos y manteniendo en ellos una buena motivación; de igual forma los estudiantes deben de estar comprometidos a ser reflexivos, autónomos y mantener una buena disposición para su proceso de aprendizaje; al igual la institución en su papel de formación, debe ser consciente de la responsabilidad social, que tiene en ayudar a dicha construcción.

Por otra parte, la práctica docente debe ir acompañada de la formación de valores, que encaminen conductas correctas, para actuar dentro de una sociedad, no todo puede quedar en la transmisión de conocimientos, es necesario ayudar en la formación de seres íntegros capaces de dar solución a las diferentes problemáticas presentadas día a día, como se hace mención en la

ley general de educación (ley 115 de 1994, artículo 5), donde se habla de la formación desde los diferentes aspectos de la persona como miembro de una sociedad.

Para concluir, es importante mencionar que la práctica pedagógica no solo sirve para el crecimiento personal y profesional, sino también para recordar el compromiso y la responsabilidad que se tiene frente a la labor de educar, dentro de un contexto sediento de cambios y rompimientos de estructuras para reconstruir una sociedad que por muchos años ha estado necesitada de la implementación de nuevos escenarios.

Es por todo lo anterior que necesitamos de maestros responsables que logren tomar posturas frente a las situaciones vistas en la escuela, que no sean indiferentes a la palabra, que tengan un pronunciamiento frente al mundo, donde no solamente existe la palabra de él, sino la de todos, de modo que puedan leer el mundo y la realidad que los acobia, porque la enseñanza es un proceso de construcción cooperativa, de expresión, dialogo, palabra, “No existen ignorantes ni sabios absolutos” Freire (1986) como docentes jamás debemos desmeritar el conocimiento del otro porque cada quien es dueño de sus palabras, de sus conocimientos de sus saberes, el otro merece la misma atención que nosotros merecemos, necesita que le escuchemos, que le atendamos porque lo más importante en el arte de ser maestros es compartir nuestras ideas con el otro, dialogar, debatir, tomar posturas críticas, autónomas, reflexivas y por otro lado si el otro quiere escuchar tu voz, tú no puedes negarle la voz, porque como maestros debemos tener en cuenta que no solamente son saberes los que se pueden brindar, también es importante enriquecer la parte humana que poseemos porque a diario nos vamos a enfrentar con sujetos de carne y hueso que sienten, aman, desean, tienen sueños y anhelos por cumplir y realizar, necesitamos ver la educación como un proceso en el que el maestro interviene y sirve

de ayuda y guía a los estudiantes para una participación activa y creativa en el mundo en el que se desenvuelven , donde tanto maestro como alumno construyan significaciones cada vez más complejas para la construcción progresiva del aprendizaje.

Restrepo (2004) propone para este tipo de investigación, tres fases: deconstrucción, reconstrucción y evaluación.

Deconstrucción

“Es un proceso que trasciende la misma crítica, que va más allá de un auto examen de la práctica, para entrar en diálogos más amplios con componentes que explican la razón de ser de las tensiones que la práctica enfrenta” Restrepo (2004; p.51).

Así mismo plantea que:

La deconstrucción de la práctica debe terminar en un conocimiento profundo y una comprensión absoluta de la estructura de la práctica, sus fundamentos teóricos, sus fortalezas, sus debilidades, es decir, en un saber pedagógico que explica dicha práctica. Es el punto indispensable para proceder a su transformación. Solo si se ha realizado una deconstrucción solida es posible avanzar hacia la reconstrucción promisoría de la práctica, en la que se dé una transformación a la vez intelectual y tecnológica (Ibíd.)

En conclusión, la deconstrucción es el primer acercamiento a la práctica y es el momento en él se perciben generalidades del espacio donde se desarrollara la investigación.

Reconstrucción

Después de identificar en la fase de deconstrucción, mediante algunos instrumentos de caracterización y para recoger información, los problemas presentes al interior del aula, es

posible pensar ya en la implementación de propuestas metodológicas que apunten a la solución de un problema previamente identificado. Entendiendo así la reconstrucción como “una reafirmación de lo bueno de la práctica anterior complementada con esfuerzos nuevos y propuestas de transformación, de aquellos componentes débiles, inefectivos e ineficientes.” Restrepo (2003, p.96)

Así mismo la reconstrucción:

Demanda búsqueda y lectura de concepciones pedagógicas que circulan en el medio académico, no para aplicarlas al pie de la letra sino para adelantar un proceso de adaptación, que ponga a dialogar una vez más la teoría y la práctica, dialogo del cual debe salir un saber pedagógico subjetivo, individual funcional, un saber practico para el docente que lo teje, al son de la propia experimentación. Refinada y ensamblada esta nueva practica en todos sus componentes, se pasa a la fase de implementación, de ensayo. Restrepo (2004 p.52)

Evaluación

Es en este proceso donde el docente valida su práctica, puesto que “en esta tarea evaluadora de la práctica, el docente recapacita sobre su satisfacción personal frente al cambio que se ensaya y acerca del comportamiento de los estudiantes ante los nuevos planteamientos didácticos y formativos”(Ibíd.) para esta tarea de validación rastreo propone como herramienta los diarios de procesos como material para luego ser comparado pues, “los relatos de los diarios de proceso, interpretados o releídos luego con intencionalidad hermenéutica, producen conocimiento acerca de las fortalezas y efectividad de la práctica reconstruida, y dejan ver

también las necesidades no satisfechas, que habar que ajustar progresivamente. El docente, al releer su diario, captura indicadores subjetivos y objetivos de efectividad.”(Ibíd.)

4. Diseño metodológico

En este trabajo, cuyo objetivo principal fue identificar un problema, intervenir y evaluar esa intervención en el grado séptimo A del Colegio Agustiniiano de San Nicolás Medellín; se contó con una estrategia metodológica de investigación cualitativa la cual para alcanzar dichos objetivos implemento varios momentos en tres fases de investigación que se relacionan a continuación.

4.1. Deconstrucción

En esta fase el maestro en formación busca mediante la implementación de unos instrumentos caracterizar todos aquellos componentes que de una u otra manera hacen parte del objeto de estudio. Estos instrumentos caracterizan a los docentes, a la institución, a los materiales, a los estudiantes y sus familias; en esta fase el maestro también analiza un poco los planes de área y su relación con la filosofía institucional; finalmente el docente también implementa una prueba diagnóstica mediante la cual sentará bases para iniciar su intervención. A continuación, se dará una breve descripción de estos instrumentos.

4.1.1. Caracterización de la institución. En esta se permite identificar los aspectos más relevantes de la institución(ver anexo 2), aspectos que permitan al recoger información importante de su filosofía institucional, su modelo pedagógico, como se relaciona su sistema institucional de evaluación con lo requerido legalmente, como fue su desempeño en las pruebas externas en los dos años inmediatamente anteriores, algunos aspectos estructurales de la institución y por último y no menos importante algunas características importantes del a estructuración del plan de área de matemáticas.

4.1.2. Revisión del plan de área. En esta revisión se recoge información del plan de área de matemáticas (ver anexo 3), referente a su estructura y relación con la filosofía institucional, sus objetivos, metodología, recursos, los proyectos transversales, mallas curriculares, y de manera más particular de los contenidos temáticos, los estándares y las competencias para cada periodo académico del año escolar.

4.1.3. Caracterización de los docentes. En esta se busca relacionar entre otras cosas, elementos utilizados en el aula de clase por el docente del área de matemáticas (ver anexo 4), idéntica también la formación y el perfil profesional de cada uno de los docentes del área, y finalmente busca identificar las relaciones de su labor pedagógica con la relación que este le da con las filosofías de la institución.

4.1.4. Caracterización de los estudiantes. En esta se busca identificar elementos sociales y del entorno del estudiante, género, estrato socioeconómico, núcleo familiar, al igual que el perfil profesional de las personas con quien convive (ver anexo 5), además busca identificar su apatía o desinterés por las matemáticas que sea el estudiante quien identifique las posibles causas de su reprobación en matemáticas dado el caso.

4.1.5. Caracterización de los recursos y materiales. Da cuenta de los elementos que brinda la institución para el desarrollo de las clases, elementos que utiliza el docente para buscar lograr el objetivo de las clases (ver anexo 6).

4.1.6. Prueba diagnóstica. Busca identificar elementos importantes en el conocimiento y competencia de los estudiantes, elementos que serán el punto de partida para diseñar e implementar la intervención en el aula. Esta prueba (ver anexo 1) consta de diez preguntas

relacionadas en dos grupos, el primer grupo pide la comprensión y traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico y el segundo grupo tan solo pide la comprensión lectora de un texto en relación geométrica.

4.2. Reconstrucción

En esta fase, el maestro en formación busca implementar una propuesta que primeramente surgió del análisis de la prueba diagnóstica y que busca solucionar un problema identificado; dicha propuesta será aplicada al grado séptimo A del colegio agustiniano de san Nicolás Medellín.

Particularmente, la propuesta busca desarrollar la competencia en comunicación del estudiante como primer elemento a la hora de resolver pruebas estandarizadas.

Los elementos de la intervención fueron los planes de clase (tres en total) y de ellos se desprenden los diarios de proceso en este caso particular para la institución el diario de campo.

A continuación, se dará una breve descripción de los elementos utilizados en esta fase de intervención:

4.2.1. Planes de clase. Con el objetivo ya claro y después de analizar la prueba diagnóstica se diseñan unos planes de clase enfocados directamente a desarrollar la competencia comunicativa de los estudiantes. Estos planes de clase deben ser diferentes a las clases desarrolladas pues deben tener ese valor agregado para que el estudiante los desarrolle con esmero y ganas.

Estos planes se estructuraron mediante la aplicación de siete actividades, todas referentes a los números racionales, cada actividad cuenta con el nombre “El mágico mundo de los

racionales “seguido de la descripción de un logro y un indicador de logro. Además, cada una de estas cuenta con la descripción de unos materiales que el estudiante manipulará para el desarrollo de la actividad.

Por último, todas las actividades cuentan con una lectura relacionada a los racionales y a partir de ahí surgen los problemas a resolver.

Las cuatro primeras actividades fueron desarrolladas en forma individual con el acompañamiento del docente a manera de taller, y en ellas principalmente se buscaba que el estudiante relacionara conceptos matemáticos en la traducción del lenguaje común y posteriormente resolviera problemas; las últimas tres guías son una mejor aproximación al desarrollo de la competencia comunicativa y al desarrollo de la habilidad de diseñar esquemas matemáticos que permitan al estudiante una mayor y mejor aproximación a la comprensión del enunciado en un problema.

Así las cosas se mostrarán ahora cada uno de los planes de clase y su respectivo análisis. Los tres planes de clase se estructuran como se muestra a continuación:

4.2.1.1. Plan de clases número uno. Constaba de tres actividades de intervención (ver anexos 7, 8 y 9) en las que el maestro en formación hacía las veces de mediador del desarrollo de las mismas.

En la primera actividad se pedía a los estudiantes traer una cinta métrica, el dato de su masa y una calculadora. La actividad relacionaba una situación del diario vivir como lo es el índice de masa corporal y los números racionales desde su definición como conjunto numérico. El docente en formación guiaba los cálculos de los estudiantes y así mismo servía de mediador al momento que les surgiera alguna inquietud referente a la parte algorítmica. Finalmente se

deja al estudiante la tarea de calcular el índice de masa corporal de algunos de sus familiares, con el fin de que practicara aún más extra clase.

En esta actividad el estudiante relacionaba los números racionales con su índice de masa corporal y reflexionaba sobre algunas clasificaciones de acuerdo al peso. Preguntas como, Andrés calcula su índice de masa corporal y descubre que es 28.8. ¿Por qué estará preocupado Andrés? En las que basándose en la tabla de datos médicos dada infería sobre los problemas de salud de Andrés.

En la segunda actividad el docente en formación inicia la clase con la lectura de la cronología de las fracciones y muestra a los estudiantes cómo ha ido evolucionando el concepto de número racional hasta el día de hoy. Seguidamente se invita a los estudiantes a resolver una prueba de tres preguntas en las que se les indaga por la comprensión primera del texto sin tener que hacer ningún tipo de planteo ni solución algebraica.

Una segunda parte de la actividad permite al estudiante relacionarse con el término de fracciones homogéneas y fracciones equivalentes mediante la muestra gráfica de estas fracciones.

Finalmente, el estudiante es involucrado en la solución de dos preguntas tipo pruebas estandarizadas en las que el conocimiento adquirido en las actividades anteriores es crucial y en las que su dominio de conceptos matemáticos adquiridos en la clase le permitan una fácil comprensión del problema.

En la tercera actividad, el estudiante utilizará material concreto (bandas de cartulina) con el fin de construir personalmente el concepto de fracciones equivalentes. Posteriormente se le

pide que con el análisis dado sobre fracciones equivalentes en el manejo de las bandas de cartulina pinte simultáneamente sobre un mismo gráfico, fracciones equivalentes.

4.2.1.2. Plan de clases número dos. Este plan constaba de dos actividades de intervención (ver anexos 10 y 11) En estas intervenciones se dejó de un lado un poco la parte algorítmica y se tomó en cuenta mucho más la comprensión de lectura y la redacción y escritura de textos que se relacionaran con matemáticas.

En la primera actividad se le daba al estudiante un texto de la aplicación de los racionales en la gemología y orfebrería y seguidamente se generaban 5 preguntas tipo prueba estandarizada en las que más que una operación matemática se necesitaba la comprensión del texto anterior.

Para la segunda actividad el estudiante debería inventarse un cuento de mínimo una página y media en el que el protagonista explique a un amigo los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de las clases anteriores, esto con el fin de que el estudiante desarrolle la competencia comunicativa.

Seguidamente, el estudiante debería saber resolver tres problemas que involucren situaciones de la vida diaria y que tengan que ver con los conocimientos adquiridos durante las clases anteriores.

4.2.1.3. Plan de clases número tres. En la primera actividad de este plan de clases el estudiante hará comparaciones entre fracciones y racionales y aprenderá cuando una fracción es racional. Y nuevamente se enfrenta al dominio de dos preguntas tipo prueba estandarizada. El plan consta de dos intervenciones (ver anexo 12 y 13).

En la segunda actividad el estudiante deberá graficar soluciones de suma de racionales y los resolverá no de forma tradicional, sino con la gráfica y la transformación en fracción equivalente que le propone una guía dada al inicio de la clase, para finalmente de nuevo resolver una prueba estandarizada más compleja y que relaciona lo aprendido durante el desarrollo de la clase.

4.2.2. Diarios de proceso (ver anexo 14). Corresponden a instrumentos que permiten la sistematización a fondo de todas y cada una de las actividades realizadas en el aula de clase; en ellos y en específico para esta institución y este grupo se consignan los temas, la actividad que se desarrolla y el producto de la misma. es un formato un poco simple pues tan solo pide a cada docente después de dar su clase, que consigne el nombre del tema que se dio según el plan de área y según una planeación por periodo que la institución pide, seguidamente el docente debe registrar detalladamente la actividad pedagógica que realizó y finaliza con la firma del docente.

4.3. Evaluación.

En esta fase, el maestro en formación aplica dos pruebas de verificación que, le permiten comparar los resultados obtenidos con respecto a los obtenidos en la prueba diagnóstica y poder en últimas determinar si la intervención fue fructífera. Finalmente se implementa una encuesta a los estudiantes mediante la cual se conocerán las posturas de los estudiantes frente a la intervención echa al interior del aula.

4.3.1. Pruebas de verificación. Las pruebas de verificación están estructuradas así:

Una primera (ver anexo 15) tipo prueba estandarizada que mide si el estudiante si comprende el enunciado de un problema matemático y una segunda (ver anexo 16) que no pide

solución a ningún problema sino que tan solo pide la elaboración de un esquema matemático como herramienta para la resolución de problemas.

4.3.2. Encuesta final a estudiantes (ver anexo 17). Esta encuesta tiene como objetivo conocer las posturas de los estudiantes frente a las intervenciones realizadas y sobre la importancia de comprender el enunciado de un problema matemático como el primer momento a la hora de resolverlo. Esto con el fin de retroalimentar y mejorar los procesos del docente dentro del aula de clases y que la investigación realmente si sea productiva y arroje sugerencias al igual que fortalezas de la intervención.

4.3.3. Categorías e indicadores. De acuerdo con la finalidad de los planes de clase y la intervención, se clasifican algunas categorías e indicadores que permitirán determinar si los planes de clase cumplen su objetivo inicial.

Como este trabajo de investigación busca fortalecer la competencia en comunicación de los estudiantes a la hora de resolver problemas, se abordará el análisis de resultados a partir de dos aspectos como se muestra a continuación:

Desde la competencia en comunicación. Según el MEN (1998, p.74) las habilidades que hacen referencia a la competencia en comunicación en matemáticas son:

- Expresar ideas hablando, escribiendo, demostrando y describiendo visualmente de diferentes formas.
- Comprender, interpretar y evaluar ideas que son presentadas oralmente, por escrito y en forma visual.
- Construir interpretar y ligar varias representaciones de ideas y de relaciones.

- Hacer observaciones y conjeturas, formular preguntas y reunir y evaluar información.

- Producir y presentar argumentos persuasivos y convincentes.

- Desde la resolución de problemas. Acá me parece importante retomar a García

5. Resultados y Análisis de Resultados

Desde el primer momento que hubo contacto directo con los estudiantes se pudo inferir algunas cosas que más adelante las prueba diagnóstico, las intervenciones y las pruebas de verificación irían a mostrar como resultados.

5.1. Deconstrucción.

5.1.1. Prueba diagnóstica. La siguiente tabla representa los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes del grado séptimo A del colegio Agustiniانو de San Nicolás Medellín, a partir de esta analizaremos a fondo dichos resultados.

Tabla número 1. Resultados de la prueba diagnóstico.

PREGUNTA	ACIERTOS	NO ACIERTO
1	30	2
2	14	18
3	17	15
4	8	24
5	10	22
6	Pregunta abierta	
7	20	12
8	18	14

9	21	11
10	20	12

La prueba fue elaborada de forma tal que no solo evaluara algoritmos matemáticos sino que más bien buscara evidenciar en los estudiantes su baja comprensión del enunciado matemático y la no correcta traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico. La prueba estaba estructurada en dos partes, una primera parte en la que se le pide al estudiante hacer ante todo la traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico y posteriormente aplicar los algoritmos matemáticos para la resolución de las preguntas; y una segunda parte en la que el estudiante no requería de conocimientos algebraicos, sino tan solo la comprensión de un texto con relación matemática y geométrica.

La pregunta número 1 (si Luis desea completar esta caja, entonces el número de cubos que debe anexarles:) es una pregunta que indaga por el pensamiento geométrico (volumen) y por el pensamiento numérico (potenciación). En esta pregunta se evidenció un gran acierto, pues el 93.75 % de los estudiantes respondió correctamente a esta pregunta.

La pregunta número 2 (el jefe le pide a Luis que las cajas deben ser modificadas de tal forma que contengan 64 cubos en total y que por cuestiones de espacio la caja quede de forma cúbica, entonces los cubos que se deben anexar y el lado de la nueva caja son respectivamente) indaga por el pensamiento geométrico igual que la anterior pregunta, pero en esta ocasión su lenguaje común es un poco más complejo al pedirle al estudiante que genere equivalencias de volumen de diferentes medidas (el volumen de una caja de lados 5, 4, 3 centímetros, a una caja de lados 4, 4, 4 centímetros de lado); en esta pregunta solo el 43.75% de los estudiantes acertaron y esta falencia se evidencio en las argumentaciones que los estudiantes daban a los procesos

pues la mayoría por no decir en todas las argumentaciones se evidenciaba la no comprensión de lo pedido en el ejercicio y peor aún la no capacidad de argumentar siquiera bien argumentadas aquellas respuestas que fueron acertadas.

Las preguntas 3 y 4 (3. se desea descomponer en factores primos el valor que corresponde volumen de la caja, entonces la descomposición es: 4. Si los cubos aumentan su tamaño de 1 cm de lado a 5 cm de lado, entonces la razón entre el lado del cubo inicial y el cubo modificado, es:) indagan por el pensamiento geométrico y numérico pues conservan el concepto de volumen y esta vez además preguntan por temáticas como descomposición factorial y razones. en la pregunta 3 solo acertó el 53.12 % y en la 4 acertó el 25 % .nuevamente se evidencia que la traducción del lenguaje algebraico es su mayor debilidad pues al intentar argumentar sus respuestas se nota principalmente el pobre léxico con el que cuentan para redactar una respuesta. En comparación estas dos respuestas pude notar que la 3 pregunta casi que directamente por el algoritmo de descomponer y ellos de inmediato supieron descomponer, pero en la pregunta 4 la pregunta no es tan directa pues incluye términos no tan comunes como razón que se referencia a la división y ellos así no lo referencian pues su pregunta más común era que es una razón.

La pregunta 5 (Luis desea saber el peso de cada cubo de azúcar, y para esto recurre a leer la siguiente inscripción en un cuaderno de apuntes que el gerente dejó para novedades: el peso en gramos de 6 cubos de azúcar equivale al eso de dos de ellos aumentado en el resultado de sumar los lados de la caja, luego el peso en gramos de dos cajas de cubos de azúcar es:)

y 6 (Describa brevemente el proceso utilizado para resolver el problema anterior en la otra cara de esta hoja) son bastante interesantes pues la se estructura mediante el planteamiento de una ecuación lineal simple en la que solo el 31.25 % acertaron y de ese 31.25 % que acertó

ninguno en lo absoluto fue capaz de redactar la forma en la que llego a esa respuesta; en la redacción de muchos pude evidenciar el lenguaje pobre y el pobre manejo de simbología matemática que poseen, pues aunque daban con la respuesta correcta sus argumentos carecen de coherencia y puntualidad.

Las preguntas 7 a la 10 (7. Es un sólido platónico excepto: 8. El prisma de base cuadrada y altura igual a la longitud de la arista recibe el nombre de: 9. Según Empédocles se puede asociar el cubo con: 10. Los pitagóricos consideraban que los sólidos eran:) como lo dije inicialmente no piden al estudiante comprender un enunciado matemático para la resolución de problemas sino que se remite en su totalidad a la comprensión de texto en la que el estudiante no requería de conocimientos algebraicos, sino tan solo la comprensión de un texto con relación matemática y geométrica; en estas preguntas se evidencia un mayor grado de asertividad, así para las preguntas 7, 8, 9 y 10 acertaron respectivamente 62.5% , 56.25% , 65.62% y 62.5% . notemos que este tipo de preguntas en la que no se requería traducción de lenguaje común al algebraico tuvieron la mayor cantidad de aciertos .

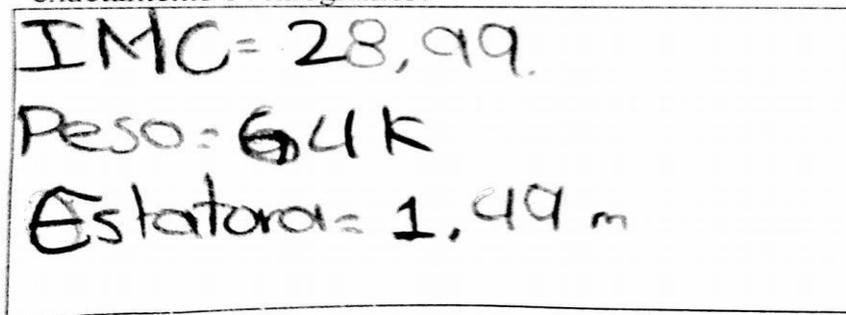
De manera general, en la prueba diagnóstica pude identificar que los estudiantes carecen de un léxico rico en conceptos matemáticos que le permitan hacer una traducción de conceptos lingüísticos con su equivalente en matemáticas (ejemplo: razón- división), también carecen de estructuras geométricas y del espacio pues al momento de graficar para argumentar les daba lo mismo un sólido que un polígono para demostrar respuestas.

5.2. Reconstrucción.

5.2.1. Plan de clase número uno.

5.2.1.1. Clase número uno. Esta actividad empezaba con una lectura informativa acerca del índice de masa corporal y su ecuación para calcular el índice dado la masa y la estatura de una persona, seguidamente al estudiante se le pidió que calculara el IMC (índice de masa corporal) de algunos de sus compañeros, en esta parte de la guía se pudo notar que los estudiantes calculaban fácilmente el IMC de sus compañeros(ver figura1), pues aquí la indicación era meramente algebraica, pero en el punto siguiente no solo se pedía calcular un IMC ,sino que ahora se le introducía al ejercicio un enunciado con lenguaje común para ser traducido la lenguaje algebraico y posteriormente ser calculado numéricamente; lo anterior indica como se dijo al inicio de la prueba diagnóstica que al estudiante se le dificulta comprender el enunciado y más aún se le dificulta redactar la respuesta con sus palabras al ejercicio (ver figuras 2 y 3) como los estudiantes utilizan un lenguaje con tan rico en conceptos matemáticos para expresar su respuestas, además se ve en la figuras como no saben expresarse y se quedan cortos en la justificación , esto quizá por su pobre manejo de conceptos matemáticos que sustenten sus argumentos.

b) ¿cuánto mide Sebastián si su IMC es de 28.99 y pesa exactamente 64 kilogramos?



Handwritten student work showing calculations for height given IMC and weight:

$$\text{IMC} = 28,99$$
$$\text{Peso} = 64 \text{ K}$$
$$\text{Estatura} = 1,49 \text{ m}$$

Figura. 1 cálculos hechos por un estudiante de grado séptimo durante la clase número 1

4. Resuelve el siguiente problema:

Andrés en el colegio aprovechando el tiempo libre, y su empatía con los números, les comenta a sus compañeros que si ellos le dicen cuanto es su IMC y su masa, él les dice rápidamente cuanto miden.

a) Escribe brevemente cómo es posible cumplir Andrés con lo prometido.

es posible cumplirlo
 porque con un peso
 y un imc ya solo
 es saber calcular
 bien y podrá saber
 cuanto es su altura

Figura 2 Descripción hecha por un estudiante al método de solución del ejercicio.

4. Resuelve el siguiente problema:

Andrés en el colegio aprovechando el tiempo libre, y su empatía con los números, les comenta a sus compañeros que si ellos le dicen cuanto es su IMC y su masa, él les dice rápidamente cuanto miden.

a) Escribe brevemente cómo es posible cumplir Andrés con lo prometido.

Con una calculadora ya que
 solo se necesita tu peso y tu
 altura para conseguir tu IMC.

Figura 3. Descripción hecha por un estudiante al método de solución del ejercicio

5.2.1.2. Clase número dos. Ésta guía se dividió en dos momentos, el primer momento da al estudiante una gráfica que contiene información acerca de la cronología de las fracciones y los decimales, y a partir de esa información busca que el estudiante demuestre comprensión de dicha grafica al resolver tres preguntas de comprensión en la que no hay exigencia de manejo algebraico, solo la mera comprensión del gráfico. En esta parte del ejercicio los estudiantes demostraron alta comprensión del texto y del gráfico, pues en la pregunta número uno acertaron el 93.75%, en la pregunta número 2 acertaron el 90.62% y en la tres el 90.62%.

El segundo momento de la guía inicia con una breve explicación de la forma en la que se representan las fracciones y ejemplificaciones seguidamente pide al estudiante resolver dos ejercicios que finalmente lo lleven a concluir la importancia de trabajar con fracciones homogéneas.

Finalmente la guía introduce al estudiante a resolver dos preguntas tipo pruebas estandarizadas(ver figura 4); y acá los estudiantes se muestran un poco confusos con el manejo de tanta información y además se le dificulta realizar comparaciones entre fracciones, y nuevamente el pobre manejo de conceptos como el de promedio que para la mayoría de los talleres se mostró como un obstáculo a la hora de terminar el ejercicio, pues no comprendían lo que el promedio representaba en el enunciado; solo un grupo de los 8 que se formaron para la actividad identifico acertadamente todos los conceptos. En la figura se observa como el estudiante es capaz de redactar como llega correctamente a la respuesta y muestra dominio de conceptos matemáticos como “promedio”

Parte final

Una carretera en total, tiene tres peajes de diferente categoría. El primero vale \$6400; el segundo cuesta $\frac{29}{32}$ del costo del primero y el tercero vale el promedio de los dos anteriores.

1. El peaje menos costoso es:

- El primero porque es de tercera categoría.
- El segundo porque $\frac{29}{32}$ de \$6400 es menos dinero que \$6400.
- El tercero porque es menos costoso que el primero, pero más costoso que el segundo.
- Con la información que se tiene no se puede decidir.

2. Un turista hace un recorrido de ida y regreso pasando por los tres peajes. El dinero que sufraga por este servicio es:

- Más de \$40 000.
- Más de \$37 000, pero menos de \$39 000.
- Exactamente \$36 600.
- Menos de \$36 000, pero más de \$18 000.

Handwritten calculations and notes:

$$\frac{29}{32} \times \frac{64}{1} = \frac{176}{32}$$

$$\frac{176}{32} = 5.500$$

$$6400 + 5800 + 6100 = 18300$$

$$\frac{18300}{2} = 9150$$

$$9150 \times 4 = 36600$$

R/ Para sacar los $\frac{29}{32}$ se cogió esta cifra y se multiplica por 6400
 R/ Para sacar el promedio se cogen los 2 resultados, se suman y se dividen por 2

Figura 4. Solución de la prueba estandarizada de un alumno en la clase tres.

5.2.1.3. Clase número tres. Esta clase consta de un trabajo más manual y de manejo de material concreto, pues al estudiante se le pide que previamente lleve unas bandas de cartulina divididas en diferentes fracciones ($\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$, $\frac{4}{4}$, y así sucesivamente hasta $\frac{20}{20}$). Para esta actividad los estudiantes se muestran a gusto y además demuestran ya buen manejo de conceptos de fracciones homogéneas y equivalentes. Aún falta por manejar adecuadamente conceptos de numerador y denominador, pues a la hora de redactar respuestas no nombran los elementos por su nombre (ver figura 5) observamos que no llama los elementos de la fracción como numerador y denominador sino que los refiere como lo de arriba y lo de abajo.

A partir de esto y mediante situaciones planteadas para desarrollar con las bandas de cartulina el estudiante descubre y formaliza conceptos de fracciones equivalentes y homogéneas, para finalmente sumar fracciones.

En una de las situaciones el estudiante debería convertir dos fracciones diferentes a dos fracciones homogéneas para su posterior suma; la mayoría de estudiantes fueron capaces después del desarrollo de la guía, de convertirlas numéricamente, pero al momento de pedirle que demostrara la situación gráficamente, denotaban una baja comprensión de lo pedido al no ser capaces de graficar correctamente lo pedido (ver figura 6) pues con el material concreto, o sea las cintas de cartulina, procedían bien pero al momento de graficarlo en las guías que se le habían brindado al inicio de la clase.

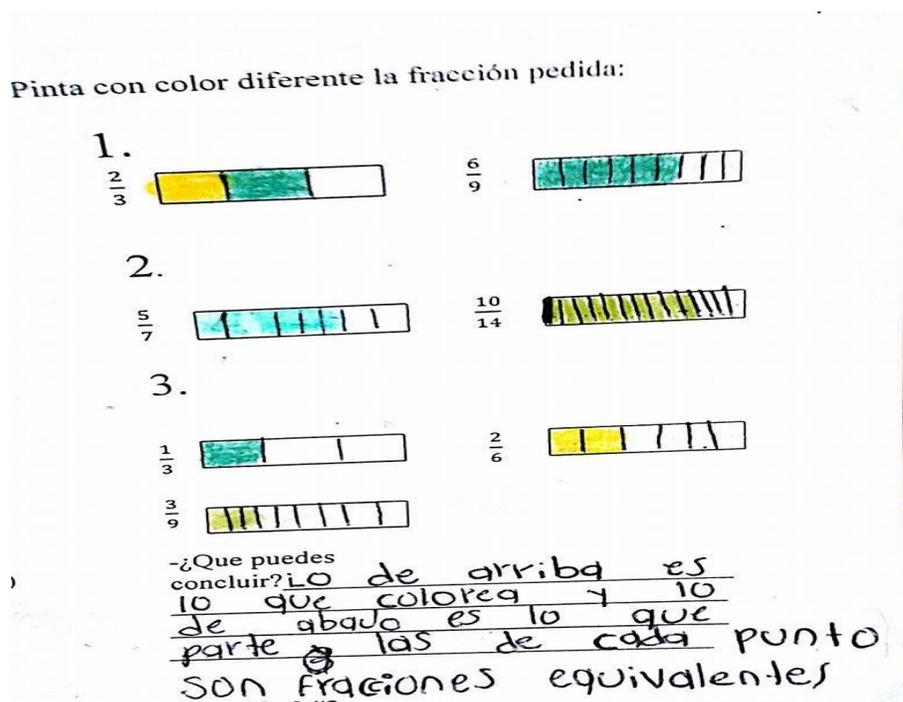
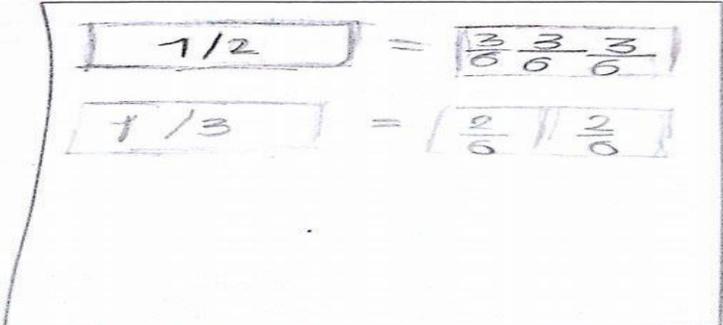


Figura 5. Graficas hechas por un estudiante durante la clase tres

Según lo anterior, cuál sería el resultado de la siguiente suma de fracciones heterogéneas.

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \boxed{\frac{1}{6}}$$

Dibuja como se realizó la suma anterior con las fracciones que tienes recortadas.



The diagram shows two rows of boxes. The first row contains a box with '1/2' followed by an equals sign and a box containing three '1/6' fractions. The second row contains a box with '1/3' followed by an equals sign and a box containing two '1/6' fractions.

Figura 6. Pintando fracciones homogéneas

5.2.2. Plan de clase número dos.

5.2.2.1. Clase número 4. La clase número 4 correspondía a un examen tipo prueba estandarizada que constaba de una lectura que hacía referencia a la aplicación de los números racionales en la orfebrería y en la gemología. Luego de la lectura el estudiante se enfrentaba a 5 preguntas de selección múltiple en las que más que la aplicación de un algoritmo, tan solo necesitaba la comprensión del texto y la traducción de algunos conceptos comunes al lenguaje matemático para comprender por completo el texto. Para esta prueba los estudiantes en general se mostraron cómodos, pero sobre todo los resultados fueron muy óptimos (ver figura 7).

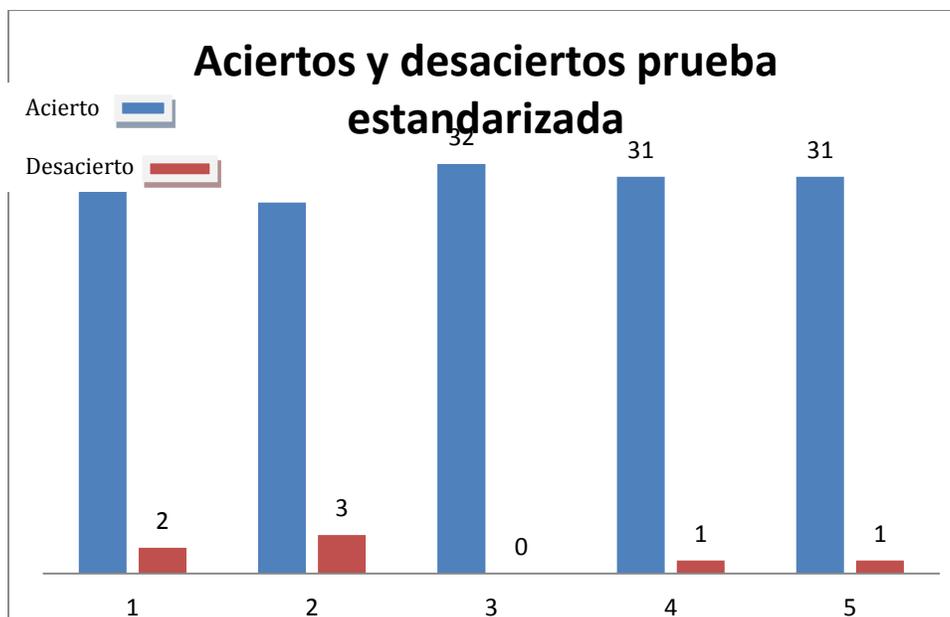


Figura 7. Tabulación de resultados de prueba estandarizada

Se pudo encontrar además que los procedimientos realizados por los estudiantes para encontrar las respuestas solicitadas eran esta vez un poco más asertivos y con más procedimiento (ver figura 8)

La aguamarina es una gema de color azul verdoso que se presenta, en piezas de 10 quilates; ¿la masa de una piedra aguamarina en gramos es?

A) 3
 B) 2
 C) 1
 D) 4

$$\frac{10}{5} = 2$$

Juan tiene tres gemas de 8, 12 y 6 quilates, ¿cuánta masa en total en gramos tiene?

A) 10/15
 B) 26/5
 C) 18/5
 D) 24/5

$$\frac{8+12+6}{5} = \frac{26}{5} = 5.2$$

Figura 8. Respuesta y procedimiento dados a la prueba estandarizada.

5.2.2.2 Clase número 5. Esta actividad era un poco más fresca en el sentido de que el estudiante fue trasladado a los patios y allí se le dio la guía y se le solicitaba inventar una historia en la el protagonista de la historia explicaba a un amigo los conocimientos que el estudiante ha adquirido hasta el momento en el desarrollo de las guías fue muy gratificante a estas alturas de las intervenciones ver como el estudiante demuestra ya más manejo de léxico, mejor comprensión y redacción y la capacidad de expresar con sus propias palabras algoritmos y procedimientos algebraicos. Pues al momento de contar la historia eran capaces de entrelazar una narración con su propio nudo y desenlace con la aparición de procedimientos que las clases anteriores explicaban a manera de algoritmo (ver figura 9). Acá como se observa en la figura el estudiante demuestra mucho más su capacidad de expresión y redacción sal ser capaces de relacionar palabras comunes con conceptos matemáticos.

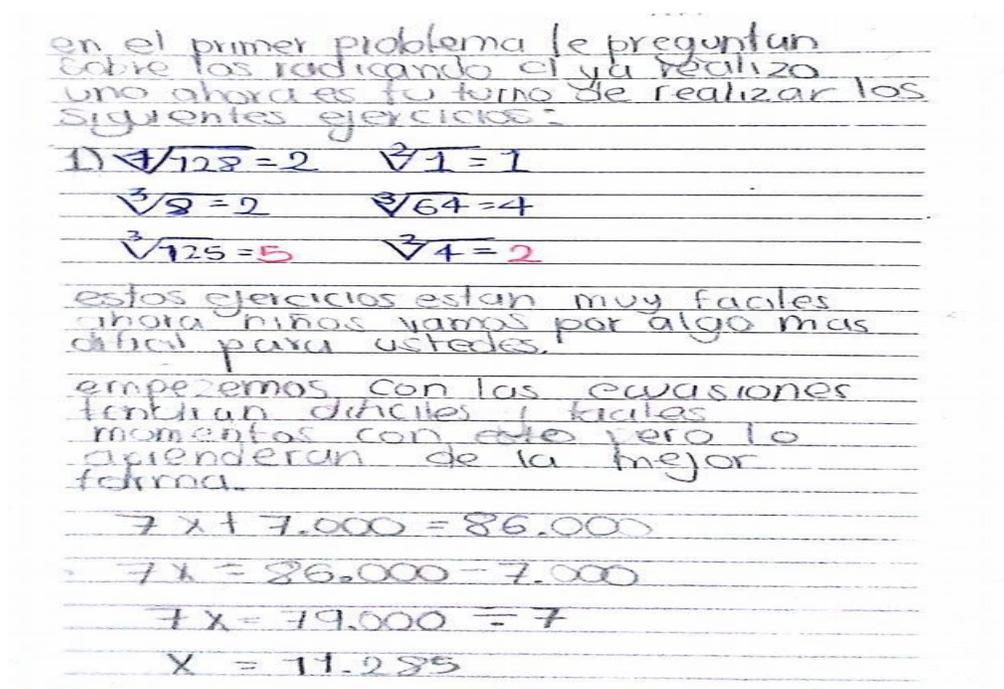


Figura 9. Cuento realizado en la clase número 5.

Cuando al estudiante se le pidió que diseñara el mismo unas preguntas en relación con la temática vista hasta el momento (ver figura 10) se pudo notar que se les dificultaba notoriamente crear el enunciado para un ejercicio; ellos mostraron manejo de los algoritmos matemáticos y de la temática que querían mostrar, pero se vieron en apuros al momento de enlazarlos con un enunciado matemático cuya solución requiera de la aplicación de esos algoritmos.

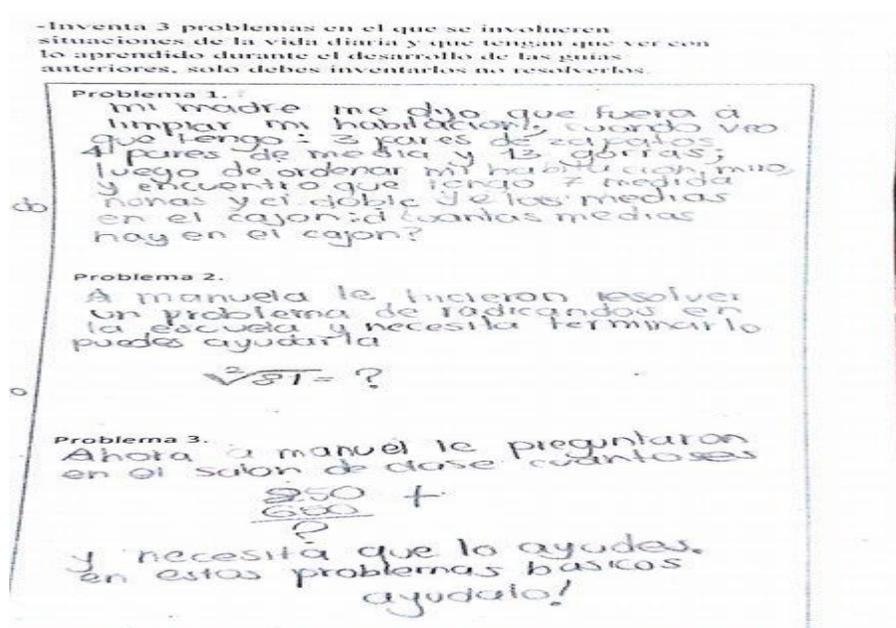


Figura 10. Problemas propuestos por un estudiante

5.2.3. Plan de clase número tres.

5.2.3.1. *Clase número 6.* Esta actividad con un grado de dificultad un poco más alto empezaba con un resumen como aproximación al concepto nuevamente de fracción y racional, y lo que buscaba era que el estudiante determinara cuando un fraccionario era número racional y viceversa. Se pudo notar durante el desarrollo de la guía que ya los estudiantes comprendían

mejor el concepto de racional y fracción, pues eran capaces de diferenciar en un grupo dado de números, cuando era fracción o racional. (Ver figura 11)

Lleva la siguiente tabla colocando X al que sea racional y el que no, determina la clase que lo representa.

Fraccionario	Racional
2/4	X
7/3	X
2/18	
5/7	X
11/3	Fraccionarios
13/2	X
2/11	Fraccionarios
23/2	X

Figura 11. Tabla llenada por los estudiantes durante la clase número 6.

En una segunda parte de la actividad, cuya estructura era, resumir algunas definiciones de decimales y ejemplificar, pude notar con certeza que los estudiantes comprenden mal las definiciones y esto debido a que les daba pereza leer la información allí suministrada y esto se veía reflejado en la tabla que se pedía llenar luego de leer la información, pues en su mayoría no la llenaron y quienes lo hacían lo hacían de forma errónea.

5.2.3.2. Clase número 7. La última actividad de la intervención es un resumen de lo visto durante las guías y su aplicación a la suma de racionales.

Muestra primero que todo, como se suman gráficamente fracciones y luego pide al estudiante sume y represente gráficamente los resultados, y en comparación con la guía número 3 en la que eran capaces de resolver la suma algebraicamente y se equivocaban en su representación gráfica, esta vez mostraron mejor desempeño al momento de resolver la guía, pues aparte de resolver algebraicamente la suma ya esta vez fueron capaces de graficar y explicar el resultado (ver figura 12, 13 y 14). Observé además y fue algo relevante que para los estudiantes no es fácil dividir correctamente la unidad, lo que gráficamente no es correcto (ver figura 13).

Finalmente, la actividad presenta al estudiante 5 ejercicios en los que se busca la comprensión de un texto anterior al ejercicio, y se evidenció un buen manejo de los conceptos y la relación entre conceptos del lenguaje común y el algebraico, al igual que un buen empleo de lenguaje a la hora de expresar las soluciones de los problemas , es decir, si anteriormente se les dificultaba explicar cómo se llegaba a la solución de un problema esta vez mostraron mucho más cercanía a la verdadera argumentación de la resolución de un problema y además infieren con gran propiedad(ver figura15).

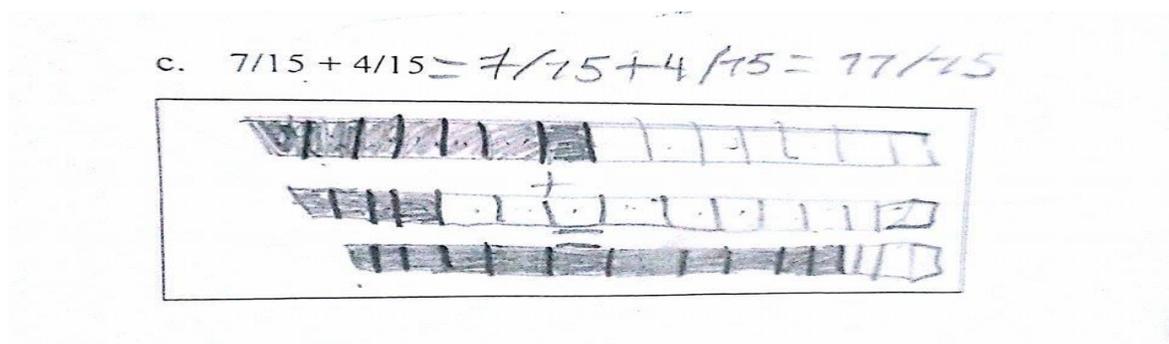


Figura 12. Grafica hecha por los estudiantes en la clase número siete.

a. $3/5 + 2/5 = \underline{3}/5 + \underline{2}/5 = \underline{5}/5 = 1/1$

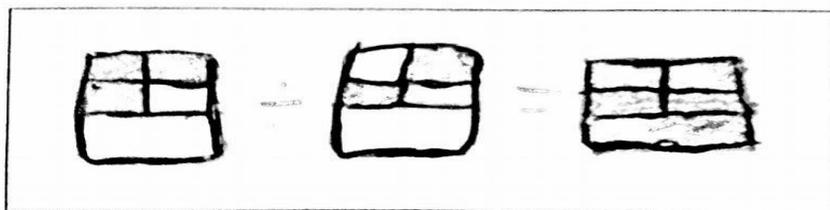


Figura 13. Solución de una suma mediante gráficas.

a. $3/5 + 2/5$

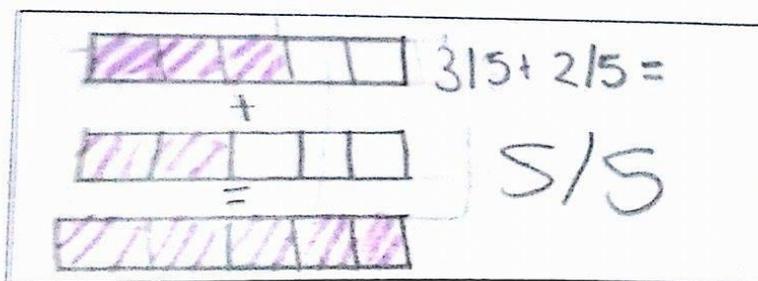


Figura 14. Solución acertada del ejercicio 1 de la clase número siete.

Fracciones

3. Representa mediante una fracción y un decimal las siguientes cantidades:

a. La mitad de la mitad
Fracción $\frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ Decimal $\frac{1}{4} = 0.25$

b. La tercera parte de la mitad
Fracción _____ Decimal 15

c. La tercera parte de la cuarta parte
Fracción _____ Decimal _____

Figura 15. Solución dada por un estudiante a la parte final del taller trabajado en la clase número

7.

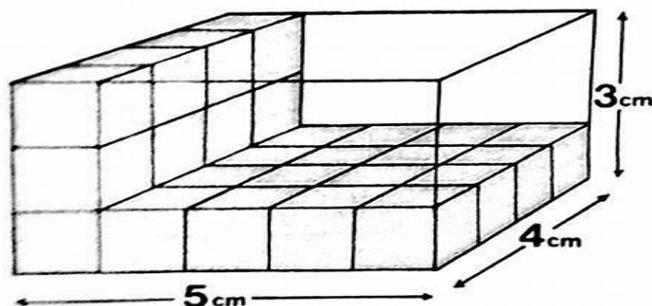
5.3. Evaluación.

5.3.1. Prueba de verificación 1. Fue gratificante al momento de diseñar y aplicar la prueba de verificación pues, esta me iba a decir si la intervención fue exitosa o habría cosas por mejorar.

La prueba uno de verificación tenía casi que en 70% los mismos enfoques que la prueba diagnóstica, es decir, a partir de la misma gráfica que se aplicó en la prueba diagnóstica, esta misma aparece de nuevo con el objetivo de verificar si hubo un avance en la adquisición de la competencia comunicativa.

Pude observar (ver figura 16) que a diferencia de la interpretación de la misma gráfica en la prueba diagnóstica, esta vez los estudiantes inferían y obtenían información de la gráfica de forma más concisa y directa.

Luis trabaja en una empresa que empaqueta cubos de azúcar en cajas para su posterior distribución, y en esta ocasión le han enviado a la bodega a que llene algunas cajas, cuya forma se muestra en la gráfica. Además cada cubo de azúcar tiene un centímetro de lado.



6) ¿Qué fracción de volumen hace falta para llenar la caja?

- A) $28/32$
 B) $5/40$
 C) $8/15$
 D) $6/12$

$$\begin{array}{r} 32 \\ \hline 60 \end{array} \begin{array}{l} 8 \\ 30 \\ 15 \end{array}$$

Figura 16. Aparte de la prueba de verificación.

Durante la prueba fue notorio observar como los estudiantes ya no solicitaban tanta información al docente y preguntas frecuentes como ¿profe, como así que debo hacer aquí? Ya no aparecieron tanto y le dedicaban más tiempo y conciencia a la prueba.

Los estudiantes inferían datos y además se notó que encontraban en el texto información explícita e implícita que utilizaban para el desarrollo de la misma.

En conclusión, para esta prueba los estudiantes comprendían lo que se pedía y del enunciado del problema pasaban al algoritmo de una forma más segura.

5.3.2. Prueba de verificación 2. En el desarrollo de esta actividad se pudo notar que los estudiantes calculaban de una manera rápida y fácil fracciones de otro número, es decir, la parte algorítmica la manejan eficazmente. Se notó además que en esta etapa de las actividades los estudiantes utilizaban esquemas óptimamente y se les facilitaba inferir datos de un enunciado de un problema, demostrando comprensión textual y buen manejo de conceptos matemáticos; mostrando así una buena traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico.

Un hallazgo relevante fue que algunos estudiantes elaboraron eficazmente un esquema con la información del enunciado (lo que denotó comprensión del texto) pero al momento de resolver las preguntas en las que debían utilizar algoritmos, mostraban deficiencias en el manejo algebraico pues no resolvían correctamente el problema.

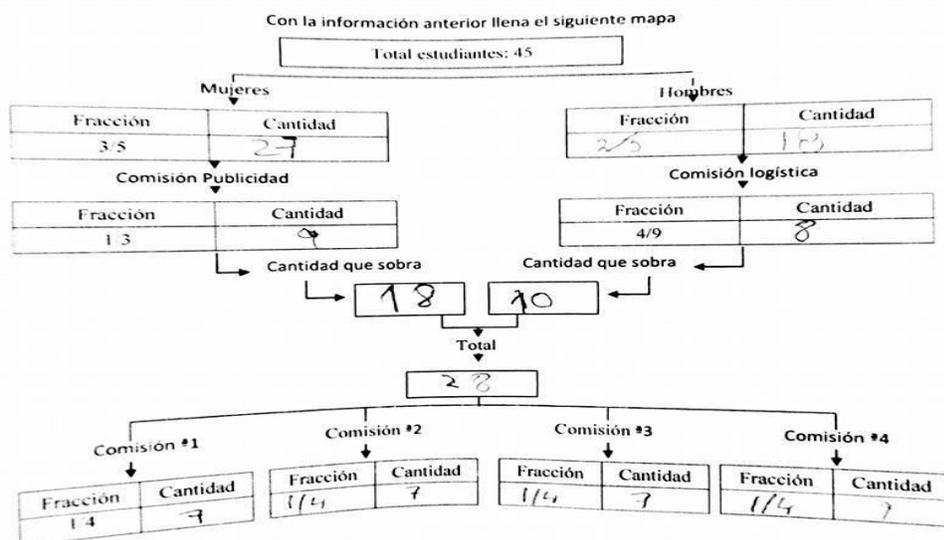


Figura 17. Esquema matemático realizado por los estudiantes.

5.3.3. Encuesta final a estudiantes. Al aplicar esta encuesta se busca identificar en los estudiantes elementos que le permitan al maestro en formación retroalimentar su intervención y de ella tomar los elementos positivos y aquellos que no fueron tan buenos con el fin de optimizar estos procesos. La encuesta estaba conformada por 7 preguntas que en forma general indagan al estudiante sobre su percepción de las matemáticas luego de la intervención. A continuación, analizaremos algunas de esas preguntas.

Al preguntarles sobre si había cambiado su percepción de las matemáticas la mayoría responden positivamente, dicen que antes las matemáticas eran solo ejercicios (refiriéndose a la mecanización de algoritmos) que eran solo números y que esta vez fue muy dinámico y didáctico (ver figura 18).

1. ¿Ha cambiado su percepción de las matemáticas? Si justifica tu respuesta por que nos pusieron mejor cosas más dinámicas

Figura 18. Respuesta de un alumno a encuesta final.

La mayoría de los estudiantes coinciden en que las actividades realizadas les ayudaron a entender mejor las matemáticas (ver figura 19) puesto que dejaron de un lado los algoritmos y empezaron a primar las comprensiones de los enunciados antes de la solución numérica del problema (ver figura 20).

2. ¿Cómo influyeron las siete actividades de clase en su aprendizaje? *que aprendí mas por que eran mas problemas y no ejercicios, me divertí al compartir con mis compañeros*

Figura 19. Respuesta de un alumno a encuesta final.

3. ¿Crees que es importante solamente saber resolver un algoritmo, o también es importante aplicar esos algoritmos a la solución de situaciones problema? *mas problemas por que me sirven para la vida diaria y para las pruebas saber*

Figura 20. Respuesta de alumno a encuesta final

Por otro lado, los estudiantes se muestran optimista con las intervenciones de la investigación, pues refieren que fueron clases diferentes y que aprenden mucho más (ver figura 21) ya que era con un enfoque diferente.

4. ¿En forma general, como le parecieron las clases vistas durante la intervención del profesor? *muy divertidas, se aprende mas que con los talleres largos que siempre ponen*

Figura 21. Respuesta de alumno a encuesta final.

Finalmente, y creo que la pregunta más importante, al preguntarles sobre las diferencias entre las clases anteriores y las clases de la intervención, es gratificante ver como la mayoría refieren que

estas clases son más didácticas y lúdicas, que aprendieron mucho más en esta ocasión ya que el profesor los motivó de una forma diferente (ver figura 22)

7. enuncie las diferencias entre la metodología impartida anteriormente y la que el docente impartió durante la intervención: Antes talleres muy largos y ahora talleres ludicos
de problemas y con graficas y ademas materiales q
nosotros llevamos

Figura 22. Respuesta de alumno a encuesta final

6. Conclusiones

Algunos docentes de matemáticas enfocan sus clases a la mera mecanización de algoritmos y olvidan los problemas en los que hay un enunciado.

Los estudiantes tienen un léxico pobre en conceptos matemáticos que les permita realizar la traducción del lenguaje común al algebraico.

Algunos estudiantes lograron optimizar su competencia comunicativa pero al momento de resolver, se notó su deficiencia en el algoritmo matemático.

Los estudiantes no llaman los elementos en matemáticas por su nombre (lo de arriba=numerador) sino que utilizan un lenguaje sencillo en el que denotan desconocimiento.

Los estudiantes por si solos son incapaces de desarrollar una actividad leyendo las respectivas indicaciones y se nota la necesidad de un mediador “el docente” quien guíe el proceso.

Algunos estudiantes aciertan en la respuesta de una prueba estandarizada, pero al momento de pedirles que redacten con sus palabras ¿Cómo llegaron a la respuesta? Se presentan dos situaciones la primera no saben explicar, y la segunda, no son coherentes en la explicación.

Entre la prueba diagnóstica y la prueba de verificación se notó evidentemente un avance en el desarrollo de la competencia comunicativa, pues ambas partieron de la lectura de una misma gráfica y para la prueba de verificación se encontró mejor grado de asertividad de los estudiantes.

Para los estudiantes fue más fácil y rápido resolver una prueba tipo estandarizada, si antes de resolver, organizaba la información que daba el enunciado en un esquema o mapa que resumiera la información.

7. Referencias Bibliográficas.

- Arbeláez, Pineda, Correal, & Ceballos, (2007; p.36) *El Aprendizaje De La Matemática Basado En La Resolución De Problemas*.
- Beraza (2003; p.65) *Las competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional*.
- Brousseau (1970–1990) *Didactique des Mathématiques*.
- Brousseau (1986; p. 97) *Fundamentos y métodos de la didáctica de la matemática*.
- Brousseau (1999; p.43) *Educación y Didáctica de las matemáticas*. Aguascalientes.
- D'Amore (2004; p.32) *Conceptualización, registros de representaciones semióticas y noética: interacciones constructivísticas en el aprendizaje de los conceptos matemáticos e hipótesis sobre algunos factores que inhiben la devolución; p.7. Uno. Barcelona, Es. Barcelona: Uno*.
- Fernández, Velásquez & Peña (2014; p.51). *Desarrollo de la Competencia Comunicativa en la Construcción de Representaciones Geométricas, a través del uso de Materiales Físicos y Virtuales*.
- Figueras, (1994; p.20). *Leer, escribir y comprender matemáticas. Los problemas*.
- Fraisse, & Peaget. (1973; p.54). *La inteligencia*; Buenos Aires: Paidós.
- Freire (1986; p.). *La importancia de leer y el proceso de liberación*. Ciudad México: Siglo XXI.
- Gallego, Henao, Chica, Arango, Correa & Jaramillo (2006; p.59). *La comprensión lectora del texto matemático*.

- Grajales. (2010; p. 14). *resolución de problemas de olimpiadas matemáticas, utilizando el método de la U*
- Henao (2005; p.64) *Un viaje literario en la enseñanza de las matemáticas*; Medellín: Nuevo horizonte Ltda.
- León & Calderón (2007; p.15). *Semiosis y lenguaje en didácticas de las matemáticas*.
- Mendoza (2006; p.43) *Investigación cualitativa y cuantitativa, diferencias y limitaciones*. Piura, Perú.
- Mesa (1998; p.43) *Contextos para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de las matemáticas*. Medellín: Grupo Impresor.
- Navarro (1999; p.39) *Comprensión de textos matemáticos*.
- Nisbet & Shucksmith (1986-1987) *Estrategias de aprendizaje*. Madrid: Santillana.
- Ortiz (2010; p.5) *La comprensión lectora de los problemas matemáticos*; Obtenido de Díaz "la comprensión lectora de los problemas matemáticos
- Paula, (2004). *La gestión de la información, el conocimiento, la inteligencia y el aprendizaje organizacional desde una perspectiva socio-psicológica*.
- Restrepo (2003; p.96). *Aporte de la investigación acción educativa a la hipótesis del maestro*.
- Restrepo (2004; p.51) *Aporte de la investigación acción educativa y la construcción del saber pedagógico*.
- Restrepo (2002; p.13) *Una variante pedagógica de la investigación -acción educativa*.

- Sandoval (2002; p.38) *Investigación cualitativa*, Bogotá.
- Secretaria de educación, (2014; p. 15). *Medellín construye un sueño maestro*.Medellín.
- Venegas & Gutiérrez (2000; p. 25). *estrategias de intervención pedagógica para la enseñanza de las matemáticas desde su propio lenguaje*.
- Vila (2001; p. 20) *La resolución de problemas es una actividad de reconocimiento y aplicación de los conocimientos y las técnicas trabajadas en clase y a la vez de acreditación de las técnicas aprendidas*.
- Cockcroft (1985; p.46). *Las matemáticas sí cuentan. Informe Cockcroft*.

8. Anexos

Anexo 1. Prueba diagnóstica



Colegio agustiniano de San Nicolás Medellín

Practica pedagógica Universidad de Antioquia

Prueba Diagnóstica

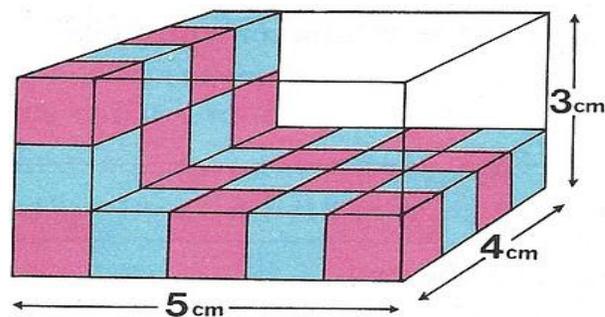
Grado séptimo

Nombre:

De acuerdo a la siguiente información
responda las preguntas 1 a 5.

Luis trabaja en una empresa que empaca
cubos de azúcar en cajas para su posterior
distribución, y en esta ocasión le han
enviado a la bodega a que llene algunas
cajas, cuya forma se muestra en la gráfica.

Además cada cubo de azúcar tiene un
centímetro de lado.



1. Si Luis desea completar esta caja, entonces el número de cubos que debe anexar es:

- a) 2^5 cubos
- b) 3^4 cubos
- c) 5^2 cubos
- d) 28 cubos

2. El jefe le pide a Luis que las cajas deben ser modificadas de tal forma que contengan 64 cubos en total y que por cuestiones de espacio la caja quede de forma cubica, entonces los cubos que se deben anexar y el lado de la nueva caja son respectivamente:

- a) 8 cubos y lado 5cm
- b) 7cubos y lado 3cm
- c) 10cubos y lado 4cm
- d) 4 cubos y lado 4 cm

3. Luis en un momento de descanso, aprovecha que le gusta las matemáticas y

le hace la siguiente pregunta a su compañero de bodega. Supóngase que deseamos descomponer en factores primos el valor que corresponde al volumen de la caja, ¿cuál será esa descomposición?

- a) $1 \times 6 \times 10$
- b) $6 \times 2 \times 5$
- c) $2^2 \times 3 \times 5$
- d) $2^2 \times 3^2 \times 4$

4. Si los cubos aumentan su tamaño de 1 cm de lado a 5cm, entonces la razón entre el lado del cubo inicial y los cubos modificados será:

- a) 0,3
- b) 0,25
- c) 0,2
- d) 0,1

5. Luis desea saber el peso de cada cubo de azúcar, y para esto recurre a leer la

siguiente inscripción en un cuaderno de apuntes que el gerente dejó para novedades: el peso en gramos de 6 cubos de azúcar equivale al peso de dos de ellos aumentado en el resultado de sumar los lados de la caja, luego el peso en gramos de dos cajas de cubos de azúcar es:

- a) 3
- b) 120
- c) 180
- d) 220

En un momento de descanso, Luis se encontró en la bodega un escrito que al leerlo parecía indicar algunas características con las que el jefe diseñó la forma de las cajas en las que se empaco el azúcar.

6. Describa brevemente como planteo y resolvió el problema anterior.

El documento decía:⁴

El cubo es un cuerpo geométrico que está formado por 6 caras cuadradas del mismo tamaño y que encierran un volumen. El cubo es uno de los llamados sólidos platónicos y también es conocido como hexaedro regular. Un cubo también se lo puede considerar como un prisma de base cuadrada y altura igual a la longitud de la arista.

⁴ Recuperado el 27 de marzo de 2015 del sitio web:

<http://solecito21roch.blogspot.com/2012/09/solidos-platonicos.html>

El nombre de sólido platónico es en honor al filósofo griego Platón, a quien se atribuye haberlos estudiado en primera instancia, pero también se conocen como cuerpos cósmicos, sólidos pitagóricos, sólidos perfectos, poliedros de Platón o, con más precisión, poliedros regulares convexos ya que fueron estudiados y descritos por otros geómetras y matemáticos griegos, Euclides, Pitágoras y otros, que los consideraban perfectos e interesantes.

Los pitagóricos los concibieron como figuras místicas que contienen la clave para entender el universo. Por otra parte se cree que fue Empédocles el primero que asoció el cubo, el tetraedro, el icosaedro y el octaedro con la tierra, el fuego, el agua y el aire, respectivamente. Estas sustancias eran los cuatro "elementos" de los griegos antiguos. Luego Platón asoció el dodecaedro con el Universo pensando que, dado que era tan distinto de los restantes (por sus caras pentagonales) debía tener relación con la sustancia de la cual estaban

hechos los planetas y las estrellas, (se creía que los cuerpos celestes debían estar hechos de un elemento distinto del que estaban hechas las cosas que rodean al hombre en la Tierra)

Con base en el anterior texto conteste las preguntas 7 y 8

7. Es un sólido platónico excepto:

- a) El triangulo
- b) El cubo
- c) Tetraedro
- d) Octaedro

8. Según Empédocles se puede asociar el cubo con:

- a) El fuego
- b) La tierra
- c) El agua
- d) El aire

Anexo 2. Caracterización de la institución



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



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

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

I. GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Nombre: _____ **Municipio:** _____

Urbana _____ **Rural** _____

Niveles en los que presta el servicio educativo: Preescolar () B. Primaria () B.

Secundaria () Media () Formación complementaria ()

¿Cuál? _____

En la media vocacional, la institución ofrece:

Formación académica () Formación técnica () Especialidad: _____

Jornada(s) de funcionamiento de la institución:

J. Mañana ____ J. Tarde ____ J. Nocturna ____ J. Única ____ J. fines de semana ____

II. CATEGORIZACIÓN DEL PERSONAL:**ADMINISTRATIVO**

Marque con una X, el nivel educativo

	Cantidad	Bachiller	Normalista	Licenciado	Especialista	Profesional	Maestría
Rector							
Coordinador Académico							
Coordinador Convivencia							
Secretarias							

DOCENTES

Indique el número de docentes en cada nivel educativo

	Cantidad total	Bachiller	Normalista	Licenciado	Especialista	Profesional	Maestría
Preescolar							
Primaria							
Básica secundaria							
Media Vocacional							

III. PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL P.E.I

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

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

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

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

IV. RESULTADOS ACADÉMICOS INSTITUCIONALES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

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

V. RESULTADOS OBTENIDOS EN PRUEBAS EXTERNAS:

1. RESULTADOS PRUEBAS SABER – ICFES

Año	NIVEL OBTENIDO INSTITUCIONAL
2009	
2010	
2011	

2012	
2013	

PROMEDIO SABER- ICFES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Año	PROMEDIO
2009	
2010	
2011	
2012	
2013	

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

2. RESULTADOS PRUEBAS SABER EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

<http://www.icfessaber.edu.co/historico.php/home/buscar>

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

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

Anexo 3. Revisión del plan de área



Universidad de Antioquia

FACULTAD DE EDUCACIÓN



ORIENTACIONES PARA LA REVISIÓN DE LOS PLANES DE ÁREA

1. PRESENTACIÓN:

La presentación del plan de área contempla o hace un desarrollo conceptual o una disertación, de cómo el área da respuesta a la articulación de los siguientes aspectos:

- Contribución del área al cumplimiento de la misión, visión y filosofía de la institución
- A la formación de los sujetos que conforman la IE.
- Referentes legales en los que se “asientan” los procesos pedagógicos del Área
- La articulación de los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias
- Ubicación en el contexto sociocultural de la IE
- Producción científica de la disciplina matemática o de las ciencias naturales
- Perspectiva didáctica, modelo didáctico o pedagógico
- Finalidad Formativa del Área (competencias esbozadas a nivel general)

2. OBJETIVOS:

Examinar los **objetivos generales del plan de área**, y verificar si el plan de área da respuesta a preguntas como:

- ¿Cuál es la contribución del área a la formación de los sujetos que la institución educativa ha definido en sus principios misionales?
- ¿Qué demanda la sociedad al área?

Están definidos los **objetivos por cada grado** escolar, en el que se exprese claramente el para qué del Área en el grado específico. Objetivos que muestren una relación progresiva en complejidad entre grado y grado.

3. METODOLOGÍA:

- Revisar la metodología propuesta para el Plan de Área y determinar si guarda o no coherencia con los objetivos propuestos y el modelo pedagógico Institucional.
- Revisar las estrategias didácticas, derivadas de la metodología, de acuerdo con el tipo de competencias que en el área se pretenden desarrollar.

4. RECURSOS

- Aparte de un listado generalizado de materiales, se evidencian recursos desde lo humano, académico, investigativo y /o científico desde el grupo de docentes, que aporte a la propuesta del área.

- Clasificación de recursos: a) Materiales impresos, b) Materiales didácticos, c) Registros sonoros, d) Imágenes fijas, e) Equipos y Materiales audiovisuales, f) Programas y servicios informáticos, g) laboratorios, aula taller, h) otros

5. EVALUACIÓN:

- Contempla una propuesta evaluativa del área, sustentada en las bases teóricas que le dan sentido.
- Los criterios y procedimientos de evaluación, teniendo en cuenta la correspondencia con la formulación de los objetivos, la metodología y el S.I.E
- Revisar las estrategias e instrumentos evaluativos, de acuerdo con el tipo de competencias que, en el área, se pretenden desarrollar.

6. MALLA CURRICULAR:

OBJETIVO DE GRADO: (El que se definió para cada grado a partir del objetivo general de área.)

PREGUNTA (S) PROBLEMATIZADORA (S):

COMPETENCIAS GENERALES DEL ÁREA:

PERIODO _____

ESTÁNDAR	CONTENIDO	INDICADORES DE DESEMPEÑO			CRITERIOS DE EVALUACIÓN
		Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales	
		<p>El nivel de desarrollo de las competencias, sólo se percibe a través de desempeños, de acciones. Al evaluar en competencias básicas, se mira el “saber puesto en acción” el “saber hacer”; es decir, se miran las operaciones que los estudiantes, con el saber adquirido, pueden efectuar frente a determinadas tareas, mediante indicadores de desempeño</p>			
Estándares que se pretenden potencializar en el periodo y organizados por los pensamientos.	Temáticas, hechos o principios que corresponden a los estándares planteados.	El grado de habilidades y destrezas para la puesta en práctica de unos contenidos adquiridos a través del conocimiento.	Son los indicadores que permiten verificar el aprendizaje y la aplicación de pasos, técnicas, etc.. para saber qué hacer con los conocimientos.	Valores, sentidos, intereses, comportamientos, actitudes.	Normas a las que se hace referencia para decir si un alumno ha sabido hacer un trabajo, ha realizado con éxito una actividad, etc. Es necesario hacerlos explícitos porque así se convierten en operadores de síntesis y no son sólo instrumentos de control.

Anexo 4. Caracterización de los docentes



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
PRÁCTICA PROFESIONAL DOCENTE
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
CARACTERIZACIÓN DE LOS DOCENTES**



INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____

Fecha: _____

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

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

1. Sexo **m****f** Años de experiencia como docente: _____
2. Título obtenido: Normalista Licenciado Tecnólogo
Profesional no docente
Especialista Maestría Doctorado
3. ¿Pertenece a algún grupo académico o de investigación? Si No Cuál

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

5. ¿Sus clases están orientadas a partir de:
 Un texto guía De sus talleres y guías propias Desde la web Otro ¿Cuál?

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

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

8. ¿Cree usted que las herramientas y recursos con que cuenta la institución son suficientes para lograr mejores resultados de sus estudiantes en el área de matemáticas? Si ()

No ()

Justifique: _____

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

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

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

10. ¿Qué lo motivó a ser maestro en el área de matemáticas?

11. ¿Pregunta relacionada con eso que te gusta?

Anexo 5. Caracterización de los estudiantes



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



INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____ FECHA: _____

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

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

9. Sexo m f Grado: _____ Edad: _____ Estrato socio-económico

10. ¿Con quién vive? Padres hermanos abuelos tíos otros

cuáles? _____

11. Nivel educativo de las personas con las que vive

FAMILIAR	NINGUNO	PRIMARIA	SECUNDA RIA	TECNICO	UNIVERSI DAD
PADRE					
MADRE					
HERMANOS					
ABUELOS					
TIOS					
OTROS ¿Cuáles? _____					

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

13. ¿Cuáles son las materias de mayor agrado y

justifique?:_____

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

15. Ha tenido dificultades en el aprendizaje de las matemáticas? SI ____; NO ____, cuáles

podrían ser las posibles causas:

Desinterés personal por la materia _____

Metodología de clase por parte del profesor _____

Poca claridad en la exposición de los contenidos _____

La complejidad de las temáticas _____

La poca preparación académica _____

Los recursos utilizados _____

Falta de tiempo para afianzar los conocimientos _____

Poca capacidad del profesor para generar interés_____

Otras:

—

16. ¿Qué percepción tienes acerca de las matemáticas?

17. En la enseñanza de las matemáticas, qué materiales y recursos utiliza el profesor:

18. ¿Cuando termine su bachillerato se va dedicar a?

Seguir estudios superiores

trabajar

descansar

19. ¿Qué carrera profesional quisiera seguir cuando termine su bachillerato?

Anexo 6. Caracterización de los recursos y materiales

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



INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____

-FECHA: _____

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

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

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

- Aula de audio visuales
 - Televisor
 - DVD
 - Aula taller de matemáticas
 - Biblioteca actualizada
 - Grabadora
 - Sala de informática para el uso del aprendizaje en matemáticas
 - Internet
 - Video beam
 - Materiales didácticos para matemáticas
 - Libros actualizados de matemáticas
 - Software educativos matemáticas
 - Otros ¿cuáles? _____
-

2. ¿Cómo docente de matemáticas, con qué frecuencia utiliza los anteriores elementos para orientar su área?

Elementos	Frecuencia				
	Siempre	Casi Siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
Aula de audio visuales					
Televisor					
DVD					
Aula taller de matemáticas					
Grabadora					
Sala de informática para el uso de matemáticas					
Software educativos para matemáticas					
Internet					
Video beam					
Materiales didácticos para matemáticas					
Libros actualizados de matemáticas					

Anexo 7. Actividad número uno**Colegio Agustiniiano de San Nicolás Medellín****Práctica pedagógica Universidad de Antioquia****Clase número uno****Nombre:** _____**Grupo:** _____ **Fecha:** _____**El mágico mundo de los racionales**

Logro: Identifica el conjunto de los números racionales, los ubica en la recta numérica, reconoce sus operaciones y propiedades y las aplica en la solución de problemas de la vida cotidiana.

Indicador de logro: identifica situaciones en las que se involucra un número racional.

Materiales: una cinta métrica, una balanza, lápiz, papel y calculadora

De acuerdo a la siguiente lectura informativa responda los puntos 3 a 5.

A Andrés, su profesor de educación física le ha asignado la siguiente tarea.

-Consulta que es el IMC y calcula tu índice.

Andrés llega a casa, y en internet encuentra los siguientes datos sobre lo que es el índice de masa corporal y como se calcula su índice:

El **índice de masa corporal (IMC)** es una medida de asociación entre la masa y la talla de un individuo ideada por el estadístico belga Adolphe Quetelet, por lo que también se conoce como **índice de Quetelet**.

Se calcula según la expresión matemática:

$$\text{IMC} = \frac{\text{masa}}{\text{estatura}^2}$$

Donde la masa se expresa en kilogramos y el cuadrado de la estatura en metros cuadrados.

Andrés calcula su IMC y descubre que es: 28.5

La siguiente es la tabla que corresponde a la clasificación de los índices

CLASIFICACIÓN	IMC(kg/m ²)
Bajo peso	Menor a 18,50
Normal	Entre 18,50 y 24,99
Sobrepeso	Entre 25,00 y 29,99
Obesidad	Mayor a 30,00

1. ¿por qué está preocupado Andrés?
2. calcula tu IMC
3. elabora una tabla en la que consignes el IMC de los miembros de tu familia.
4. resuelve el siguiente problema:

Andrés en el colegio aprovechando el tiempo libre, y su empatía con los números, les comenta a sus compañeros que si ellos le dicen cuanto es su IMC y su masa, él les dice rápidamente cuanto miden.

a) escribe brevemente cómo es posible cumplir Andrés con lo prometido.

b) ¿cuánto mide Sebastián si su IMC es de 28.99 y pesa exactamente 64 kilogramos?

Anexo 8. Actividad número dos



Colegio Agustiniano de San Nicolás Medellín Práctica pedagógica Universidad de Antioquia Clase número dos



Nombre:

Grupo: _____ Fecha:

responde las preguntas 1 a 3 que seguidamente se te plantean.

El mágico mundo de los racionales

Logro: Identifica el conjunto de los números racionales, los ubica en la recta numérica, reconoce sus operaciones y propiedades y las aplica en la solución de problemas de la vida cotidiana.

Indicador de logro: reconocer el uso de y las aplicaciones de las fracciones en diferentes contextos.

Primera parte

A continuación encontraras una línea del tiempo, referente a la cronología de fracciones y decimales. A partir de ella



1. la única fracción unitaria es:

a) $5/9$

b) $3/1$

c) $1/7$

d) $11/20$

2. se utilizaron a lo largo de la historia para escribir decimales excepto:

- a) coma
- b) punto y coma
- c) punto
- d) guion vertical

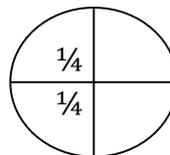
3. los años que se utilizó el punto en los números decimales hasta que se implementó por completo la coma son:

- a) 300
- b) 524
- c) 625
- d) 1492

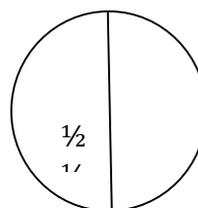
Segunda parte.

Recordemos que una fracción es una expresión que se utiliza para representar las partes iguales en las que se puede dividir una unidad.

Así por ejemplo si Juanito invita a sus tres amigos a su fiesta, y su madre le pide que reparta la torta, este la parte como se muestra a continuación



Y si solo va un amigo, este la reparte así:



Con base en las anteriores graficas:

A) ¿ $1/4 + 1/4 =$ _____, como se llaman estas fracciones?

B) ¿Cómo es la fracción $1/2$ respecto a $2/4$?

Parte final

Una carretera en total, tiene tres peajes de diferente categoría. El primero vale \$6400; el segundo cuesta $\frac{29}{32}$ del costo del primero y el tercero vale el promedio de los dos anteriores.

1. El peaje menos costoso es:

- a. El primero porque es de tercera categoría.
- b. El segundo porque $\frac{29}{32}$ de \$6400 es menos dinero que \$6400.
- c. El tercero porque es menos costoso que el primero, pero más costoso que el segundo.
- d. Con la información que se tiene no se puede decidir.

2. Un turista hace un recorrido de ida y regreso pasando por los tres peajes. El dinero que sufraga por este servicio es:

- e. Más de \$40 000.

- f. Más de \$37 000, pero menos de \$39 000.
- g. Exactamente \$36 600.
- h. Menos de \$36 000, pero más de \$18 000.

Anexo 9. Actividad número 3



Colegio Agustiniano de San Nicolás Medellín



Práctica pedagógica Universidad de Antioquia

Clase número tres

Nombre: _____

Grupo: _____ Fecha: _____

El Mundo Mágico de los racionales

Logro: Identifica el conjunto de los números racionales, los ubica en la recta numérica, reconoce sus operaciones y propiedades y las aplica en la solución de problemas de la vida cotidiana.

Indicador de logro: amplifica y simplifica fracciones con el objetivo de sumar fracciones.

Objetivo: Reconocer y diferenciar una fracción equivalente y utilizarla para sumar fracciones.

Material: Banda de cartulina $(\frac{2}{2}; \frac{3}{3}; \frac{4}{4}; \frac{5}{5}; \frac{6}{6}; \frac{7}{7}; \frac{8}{8}; \frac{9}{9}; \frac{10}{10}; \frac{11}{11}; \frac{12}{12}; \frac{13}{13}; \frac{14}{14}; \frac{15}{15}; \frac{16}{16}; \dots \frac{20}{20})$

Actividad #1

Toma la fracción $\frac{1}{2}$, y busca entre las otras fracciones ¿cuáles y cuantas veces encajan en

esta fracción; ¿Cómo se le llama a estas fracciones?

a) Con base a lo anterior llena la siguiente tabla

Fracciones	Fracciones equivalentes
$1/2$	
$1/3$	
$1/12$	
$4/8$	
$8/20$	
$4/18$	
$3/5$	

B) Pinta con color diferente la fracción pedida

$$\frac{2}{3} \quad \boxed{}$$

$$\frac{6}{9} \quad \boxed{}$$

$$\frac{5}{7} \quad \boxed{}$$

$$\frac{10}{14} \quad \boxed{}$$

$$\frac{1}{3} \quad \boxed{}$$

$$\frac{2}{6} \quad \boxed{}$$

$$\frac{3}{9} \quad \boxed{}$$

¿Qué puedes concluir?

Actividad #3

Fracción homogénea: Son aquellas fracciones que tienen el mismo denominador

Ejemplo: $\frac{2}{6}$, $\frac{8}{6}$, $\frac{9}{6}$

Fracción heterogénea: Son aquellas fracciones que tienen diferente denominador

Ejemplo: $\frac{4}{8}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{6}{8}$

Tomar las siguientes fracciones $\frac{1}{3}$ y $\frac{1}{2}$

Determina cual fracción de la que tienes aparte encaja completa y totalmente en ambas fracciones simultáneamente y escribe cuántas veces en los espacios dados en continuación:

$$\frac{1}{2} = \quad \text{y} \quad \frac{1}{3} =$$

Según lo anterior, cuál sería el resultado de la siguiente suma de las fracciones heterogéneas

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \boxed{}$$

Dibuja como se realizó la suma anterior con las fracciones que tienes recortado

Anexo 10. Actividad número cuatro



Colegio Agustiniano de San Nicolás Medellín



Nombre:

Grupo: _____ **Fecha:**

El mágico mundo de los racionales

Logro: solucionar problemas con números racionales.

Indicador de logro: reconocer situaciones de la vida diaria en la que se utilice números racionales.

Objetivo: utiliza su conocimiento acerca de fracciones en la solución de pruebas tipo icfes

A continuación encontrarás una lectura referente a una de las aplicaciones de los fraccionarios en la vida real.

Lee con atención y luego resuelve la prueba.

¿Qué es un quilate en gemología y en orfebrería?

Las piedras y metales preciosos han sido muy apetecidos por el hombre a lo largo de la historia, puesto que son símbolo de poder y belleza. Actualmente, se utilizan en el diseño y fabricación de accesorios tales como relojes, anillos, pulseras y cadenas. Por esta razón en gemología (ciencia que estudia piedras preciosas) en orfebrería (ciencia que estudia la

alteración de materiales preciosos). Se utiliza el quilate para definir el valor de dichos accesorios. La palabra quilate tiene significados diferentes en gemología y orfebrería.

EL QUILATE EN ORFEBRERÍA. Se utiliza para indicar el grado de pureza que tiene una pieza de oro. Así un quilate indica las partes de oro que tiene una joya, el cual puede estar aleado con otro tipo de metales como el bronce, cobre, hierro entre otros. Un quilate equivale a $\frac{1}{24}$ parte de la pieza. Por ejemplo, en una cadena de 18 quilates se tiene que $\frac{18}{24}$ partes de la cadena están fabricadas en oro, mientras que la fracción $\frac{6}{24}$, corresponden a partes fabricadas con otro tipo de metales. Los cobros de cada piedra preciosa varían en el mercado de acuerdo con sus características físicas como rareza, pureza, color, brillo, durabilidad, resistencia, etc.

EL QUILATE EN GEMOLOGÍA. Se utiliza para medir la masa de una piedra preciosa. Así, un quilate equivale a la quinta parte de un gramo, es decir, a 0,2 gramos, por ejemplo: Una esmeralda de 4 quilates tiene una masa de 0,8 gramos.

- 1) Orfebrería es a $\frac{1}{24}$, como gemología es a:
 - A) $\frac{2}{3}$
 - B) $\frac{1}{5}$
 - C) $\frac{1}{24}$
 - D) 0,4 gramos

- 2) Cuantos gramos tiene una esmeralda de 10 quilates:
 - A) 5
 - B) 20
 - C) 10
 - D) 15

- 3) La fracción que corresponde a las partes de oro que tiene un accesorio de 24 quilates:
- A) $\frac{1}{3}$
 - B) $\frac{1}{2}$
 - C) 1
 - D) 2
- 4) La aguamarina es una gema de color azul verdoso que se presenta, en piezas de 10 quilates; la masa de una piedra aguamarina en gramos es:
- A) $\frac{10}{15}$
 - B) $\frac{25}{5}$
 - C) $\frac{18}{5}$
 - D) $\frac{24}{5}$
- 5) Juan tiene tres gemas de 8,12 y 6 quilates, cuanta masa en total en gramos tiene:
- A) 3
 - B) 2
 - C) 1
 - D) 4

Anexo 11. Clase número cinco



Colegio Agustiniiano de San Nicolás Medellín



Práctica pedagógica Universidad de Antioquia

Clase número cinco

Nombre:

Grupo: _____ **Fecha:** _____

El mágico mundo de los racionales

Logro: Identifica el conjunto de números racionales, los ubica en la recta numérica, reconoce sus operaciones y propiedades y las aplica en la solución de problemas de la vida cotidiana.

Indicador de logro: Demuestra el dominio de los conceptos relacionados con los números fraccionarios y los aplica en la reproducción de textos.

Objetivo: Reproducir escritos en los que intervengan temas matemáticos.

-Invéntate un cuento de mínimo 1½ páginas, en el que el protagonista de la historia explique a un amigo, hermano, alumno, etc., los conocimientos en que has adquirido durante el desarrollo de las guías anteriores, apóyate de gráficas en la medida posible.

Título:

Problema 1:

Problema 2:

Problema 3:

Anexo 12. Clase número seis



Colegio Agustiniiano de San Nicolás Medellín



Práctica pedagógica Universidad de Antioquia

Clase número seis

Nombre:

Grupo: _____ **Fecha:** _____

El mágico mundo de los racionales

Logro: Identifica el conjunto de números racionales, los ubica en la recta numérica, reconoce sus operaciones y propiedades y las aplica en la solución de problemas de la vida cotidiana.

Indicador de logro: Diferencia un número racional de un número fraccionario

Objetivo: El estudiante determina cuando un fraccionario es un número racional

Observa el grupo de fracciones y escribe las diferencias que encuentres en ellas:

- $2/3$ y $18/6$

- $5/8$; $5/20$; $3/9$

Podemos decir que: un número racional es un conjunto de fracciones equivalentes entre sí. Por ejemplo:

($5/30$, $-5/-30$, $1/6$, $10/60$, $-10/-60$...) Es un número racional.

- Como este proceso resultaría muy extenso y dispendioso, entonces, tomamos uno de los elementos (una fracción) del conjunto que cumpla con la condición de ser irreductible, es decir, que M.C.D del numerador y del denominador sea igual a 1 y que, además de denominador sea positivo. En el conjunto anterior tomamos como representante de esa clase a $1/6$ que a es un racional. Es decir:

$$1/6 = (5/30, -5/-30, 1/6, -1/-6, 10/60, -10/-60)$$

Observa que el M.C.D de 1 y 6 es 1, el racional, es irreductible.

- Llamamos número racional, a cada una de las clases de fraccionarios.

Elige de los siguientes fraccionarios cual corresponde a un número racional.

Lleva la siguiente tabla colocando X al que sea racional y el que no, determina la clase que lo representa.

Fraccionario	Racional
$2/4$	
$7/3$	
$2/18$	
$5/7$	
$11/3$	
$13/2$	
$2/11$	
$23/2$	

EXPRESIONES DECIMALES
PERIÓDICAS Y NO PERIÓDICOS

De racionales a decimales:

- Cuando se hace la división indicada en una racional como $5/8$, se obtiene un número decimal, observa
 $5/8 = 0.625$
- Cualquier racional puede escribirse como un decimal, simplemente dividiendo el numerador entre el denominador
- Al efectuar dichos cocientes, pueden obtenerse diferentes tipos de decimales
- Decimales infinitos puros que se caracterizan porque inmediatamente después de la coma una cifra o un grupo de cifras se repite infinitamente.

Ejemplo:

$$1/3 = 0,333333\dots$$

$$17/13 = 1,3076930769\dots \text{ Para no}$$

escribir tantas cifras decimales, puede colocarse sobre la cifra que se repite, una barra:

$$1/3 = 0,3 \quad 17/13 = 1,30769$$

- Decimales infinitos mixtos que son aquellos en la que la cifra que se

Repite, o periodo, no aparece

inmediatamente después de la coma decimal:

- Decimales finitos: Aquellos que no tienen periodo: $5/8 = 0,625$

Completa la siguiente tabla:

Anexo 13. Clase número 7

		1/2	1/6	3/2	3/1	3/1
		1	6	5	4	3
Decimal Finito						
Decimal Periódico						
Decimal Periódico Mixto						
Descomposición del Denominador	2x5					



Colegio Agustiniiano de San Nicolás Medellín



Práctica pedagógica Universidad de Antioquia

Clase número siete

Nombre:

Grupo: _____ Fecha: _____

El mágico mundo de los racionales

Logro: Identifica el conjunto de números racionales, los ubica en la recta numérica, reconoce sus operaciones y propiedades y las aplica en la solución de problemas de la vida cotidiana.

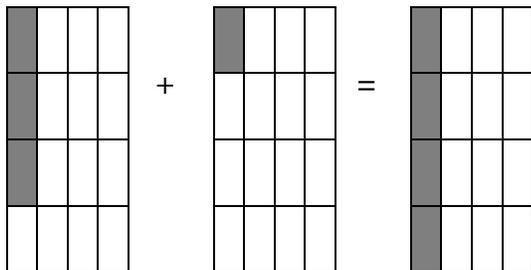
Indicador de logro: Aplica la suma de

racionales a la solución de problemas

Objetivo: Aplicar la simplificación y complicación para posteriormente sumar fracciones.

Suma de racionales

Para sumar 2 racionales con el mismo denominador, se deja el mismo denominador y se suman los numeradores, como se muestra a continuación



$$\frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{3+1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

- Realiza cada operación indicando su resultado gráfica y numéricamente como en el ejemplo anterior

a. $\frac{3}{5} + \frac{2}{5}$

b. $\frac{3}{11} + \frac{5}{11}$

c. $\frac{7}{15} + \frac{4}{15}$

Para sumar 2 racionales con diferente denominador se determina el **mcm** de los denominadores, y, se complican las fracciones de modo que todas las fracciones queden con el mismo denominador, observa el ejemplo:

Suma

$$\frac{2}{3} + \frac{7}{5}$$

El **mcm** entre 3 y 5 es = 15

Luego

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times 5}{3 \times 5} = \frac{10}{15}$$

$$\frac{7}{5} = \frac{7 \times 3}{5 \times 3} = \frac{21}{15}$$

$$\frac{2}{3} + \frac{7}{5} = \frac{10}{15} + \frac{21}{15} = \frac{10+21}{15} =$$

$$\frac{31}{15}$$

Ahora que tienes los fundamentos

algorítmicos, puedes resolver situaciones

en las que debas comprender

textualmente el enunciado

Resuelve las siguientes situaciones

- Don Juan necesita saber el peso de un cordero recién nacido, pero debe tener mucho cuidado con el animal, por ello decide subir a la báscula a su hijo que pesa 24kg con el cordero en los brazos
1. ¿Cuál es el peso del cordero si el peso de los dos (el cordero y el hijo de don Juan) es de 39,89kg?

2. Sí según los estudios sobre corderos, uno recién nacido debe pesar como mín. 14,6 kg. ¿Se puede decir que el cordero de don Juan nació con buen peso?

Fracciones

3. Representa mediante una fracción y un decimal las siguientes cantidades:
 - a. La mitad de la mitad
Fracción _____ Decimal

 - b. La tercera parte de la mitad
Fracción _____ Decimal

 - c. La tercera parte de la cuarta parte
Fracción _____ Decimal

Anexo 14. Diarios de proceso

	COLEGIO AGUSTINIANO DE SAN NICOLAS MEDELLIN	
	PROCESO: MISIONAL	GESTIÓN PEDAGÓGICA
	DIARIO DE CAMPO PEDAGÓGICO BACHILLERATO	
	CÓDIGO: M2-FR06	VERSIÓN: 03 PÁGINA: 1 de 2

FECHA: _____ GRUPO: _____ PERÍODO: _____ SEMANA: _____

HORA DE CLASE	MATERIA	CONTENIDO	ACTIVIDAD PEDAGÓGICA	FIRMA
1 ^a				
2 ^a				
3 ^a				
4 ^a				
5 ^a				
6 ^a				
7 ^a				

Observaciones: _____

 Representante de grupo

 Líder gestión pedagógica y/o coordinadora académica

Anexo 15. Prueba de verificación uno



Colegio Agustiniano de San Nicolás Medellín



Nombre:

Grupo: _____ **Fecha:**

A continuación encontrarás una lectura referente a una de las aplicaciones de los fraccionarios en la vida real.

Lee con atención y luego resuelve la prueba.

El mágico mundo de los racionales

¿Qué es un quilate en gemología y en orfebrería?

Logro: solucionar problemas con números racionales.

Las piedras y metales preciosos han sido muy apetecidos por el hombre a lo largo de la historia, puesto que son símbolo de poder y belleza. Actualmente, se utilizan en el diseño y fabricación de accesorios tales como relojes, anillos, pulseras y cadenas. Por esta razón en gemología (ciencia que estudia piedras preciosas) en orfebrería (ciencia que estudia la alteración de materiales preciosos). Se utiliza el quilate para definir el valor de dichos accesorios. La palabra quilate tiene

Indicador de logro: reconocer situaciones de la vida diaria en la que se utilice números racionales.

Objetivo: utiliza su conocimiento acerca de fracciones en la solución de pruebas tipo icfes

significados diferentes en gemología y orfebrería.

EL QUILATE EN ORFEBRERÍA. Se utiliza para indicar el grado de pureza que tiene una pieza de oro. Así un quilate indica las partes de oro que tiene una joya, el cual puede estar aleado con otro tipo de metales como el bronce, cobre, hierro entre otros. Un quilate equivale a $\frac{1}{24}$ parte de la pieza. Por ejemplo, en una cadena de 18 quilates se tiene que $\frac{18}{24}$ partes de la cadena están fabricadas en oro, mientras que la fracción $\frac{6}{24}$, corresponden a partes fabricadas con otro tipo de metales. Los cobros de cada piedra preciosa varían en el mercado de acuerdo con sus características físicas como rareza, pureza, color, brillo, durabilidad, resistencia, etc.

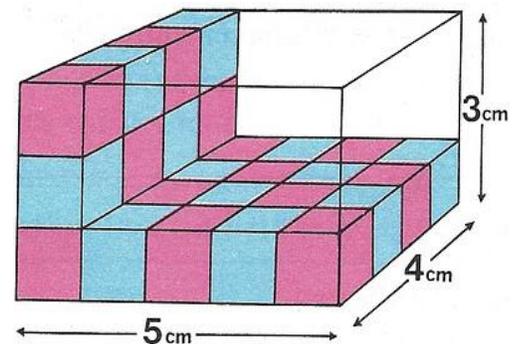
EL QUILATE EN GEMOLOGÍA. Se utiliza para medir la masa de una piedra

preciosa. Así, un quilate equivale a la quinta parte de un gramo, es decir, a 0,2 gramos, por ejemplo: Una esmeralda de 4 quilates tiene una masa de 0,8 gramos.

- 6) Orfebrería es a $\frac{1}{24}$, como gemología es a:
- E) $\frac{2}{3}$
- F) $\frac{1}{5}$
- G) $\frac{1}{24}$
- H) 0,4 gramos
- 7) Cuantos gramos tiene una esmeralda de 10 quilates:
- E) 5
- F) 20
- G) 10
- H) 15
- 8) La fracción que corresponde a las partes de oro que tiene un accesorio de 24 quilates:
- E) $\frac{1}{3}$
- F) $\frac{1}{2}$
- G) 1

- H) 2
- 9) La aguamarina es una gema de color azul verdoso que se presenta, en piezas de 10 quilates; la masa de una piedra aguamarina en gramos es:
- E) 3
- F) 2
- G) 1
- H) 4
- 10) Juan tiene tres gemas de 8,12 y 6 quilates, cuanta masa en total en gramos tiene:
- E) $10/15$
- F) $25/5$
- G) $18/5$
- H) $24/5$
- 11) Responda la pregunta 6 de acuerdo a la gráfica.

Luis trabaja en una empresa que empaca cubos de azúcar en cajas para su posterior distribución, y en esta ocasión le han enviado a la bodega a que llene algunas cajas, cuya forma se muestra en la gráfica. Además cada cubo de azúcar tiene un centímetro de



¿Qué fracción de volumen hace falta para llenar la caja?

- A) $28/32$
- B) $5/40$
- C) $8/15$

D) $6/12$

Anexo 16. Prueba de verificación dos**Colegio Agustino de San Nicolás Medellín****Práctica pedagógica Universal de Antioquia****Prueba de verificación dos****Nombre:**

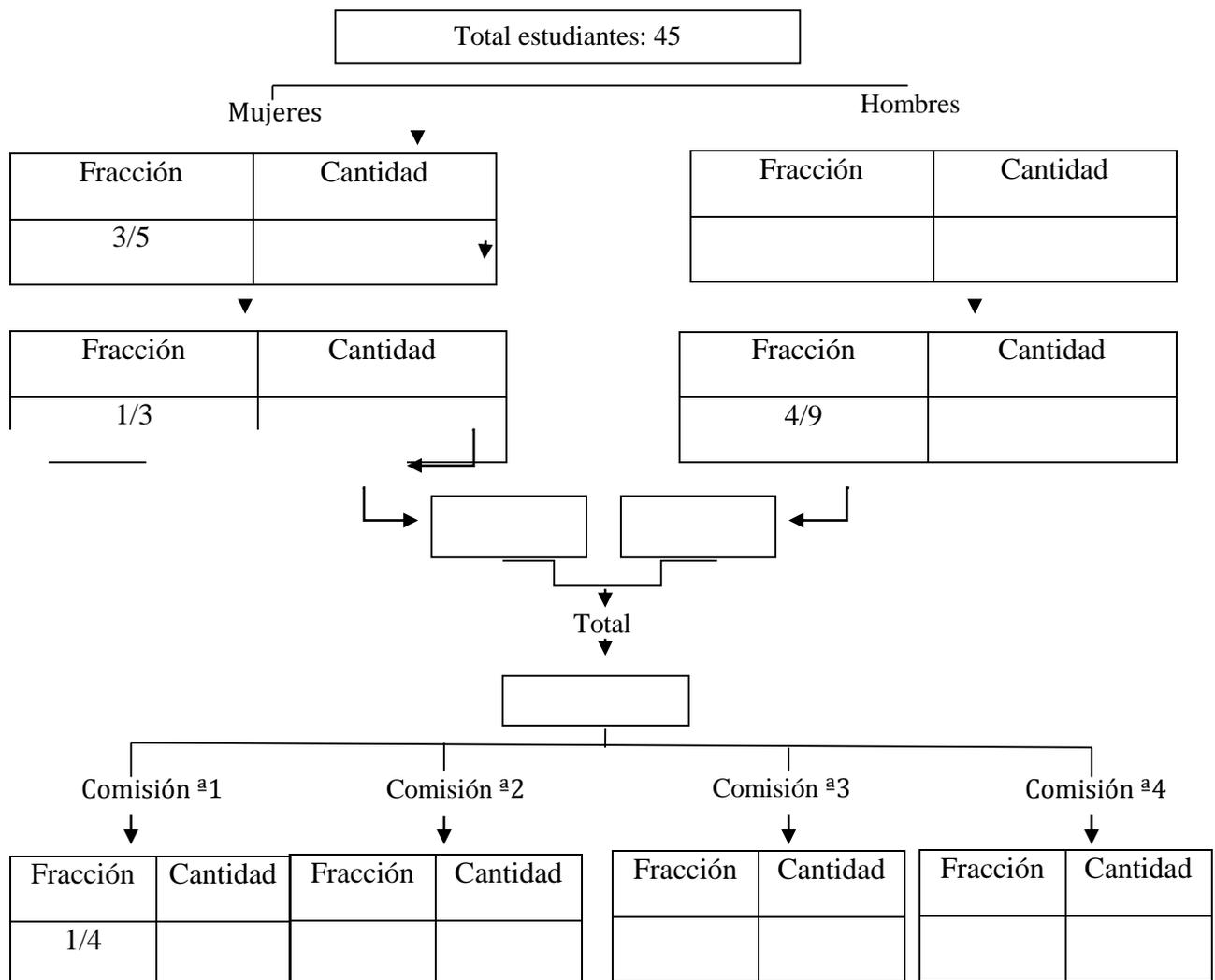
Grupo: _____ **Fecha:** _____**Logro:** realizar operaciones algebraicas con los números racionales.**Indicador de logro:** utiliza las operaciones básicas de números racionales en la elaboración de esquemas matemáticos**Objetivo:** diseña esquema matemáticos que sirven como herramientas para la resolución de problemas.

“Fiesta de la familia”

En un grupo de 45 estudiantes se están creando comisiones para colaborar en la organización del día de la familia

En este grupo las $\frac{3}{5}$ partes corresponden a mujeres, de las cuales la tercera parte forma una comisión que se encargara de la publicidad. Los $\frac{4}{9}$ del total de los hombres forman un grupo para apoyar la logística del evento. Los demás estudiantes se reúnen y forman 4 comisiones con igual número de integrantes.

Con la información anterior llena el siguiente mapa



1

Anexo 17. Encuesta final a los estudiantes

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA PRÁCTICA PROFESIONAL DOCENTE

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA



Colegio agustiniano de san Nicolás Medellín

1. ¿Ha cambiado su percepción de las matemáticas? _____ justifica tu

respuesta _____

2. ¿Cómo influyeron las siete actividades de clase en su

aprendizaje? _____

3. ¿Crees que es importante solamente saber resolver un algoritmo, o también es

importante aplicar esos algoritmos a la solución de situaciones



problema? _____

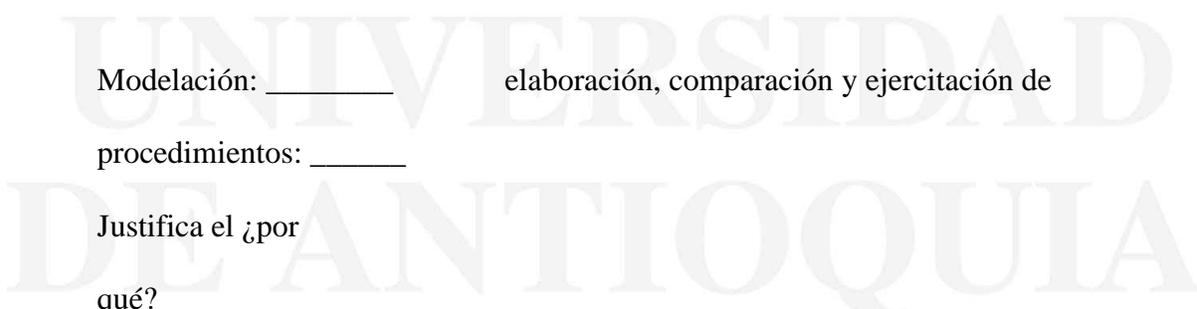
4. ¿En forma general, como le parecieron las clases vistas durante la intervención del profesor? _____

5. ¿De las siguientes competencias cual crees que se logró desarrollar con las intervenciones hechas por el docente?

Razonamiento: _____ resolución de problemas. _____ comunicación: _____

Modelación: _____ elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos: _____

Justifica el ¿por qué? _____





UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1803

Facultad de Educación



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1803

Facultad de Educación



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3