



Universidad de Oriente.
Núcleo Sucre
Postgrado en Educación con Menciones
Mención Enseñanza de las Matemáticas Básicas

**EVALUACIÓN DE PROCESOS COGNITIVOS, METACOGNITIVOS E
INTERACTIVOS QUE INTERVIENEN EN LA RESOLUCIÓN DE
OPERACIONES CON FRACCIONES EN ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO
DE EDUCACIÓN MEDIA, DIVERSIFICADA Y PROFESIONAL.**

Autora: Lcda. Mairelis Villalobos

Tutora: Msc. Bertha Barrera

Trabajo de grafo presentado como requisito parcial para optar al título de Magister
Scientiarum en Educación Mención Enseñanza de las Matemáticas Básicas

Cumaná, Agosto 2016

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
LISTA DE TABLAS	iii
LISTA DE GRÁFICOS	iv
RESUMEN	v
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	5
EL PROBLEMA	5
1.1. Planteamiento del problema.....	5
1.2. Objetivos de la investigación	12
1.2.1. Objetivo General:.....	12
1.2.2. Objetivos Específicos:.....	13
CAPÍTULO II	15
MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. Antecedentes	15
2.2. Bases teóricas.....	19
2.2.1. Teoría sobre la resolución de problemas matemáticos.....	19
2.2.2. Teorías basadas en el modelo del procesamiento de la información.	23
2.2.3. Teoría de Mayer, basada en procesos y conocimientos específicos.....	25
2.2.4. La cognición:	27
2.2.5. Habilidades cognitivas	28
2.2.6. La metacognición:.....	29
2.2.7. Metacognición y Resolución de Problemas	31
2.2.8. Habilidades metacognitivas.	32
2.2.9. La interacción social:	33
2.2.10. Resolución de problemas y la fracción	35
2.2.11. Estrategias de enseñanza.....	37
CAPÍTULO III.....	39
MARCO METODOLÓGICO.....	39
3.1. Tipo de investigación.....	39

3.2. Diseño de la investigación	39
3.3. Nivel de investigación.....	40
3.4 Población.....	40
3.5. Muestra	40
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	41
3.7. Validez de la prueba.....	42
3.8. Análisis de la información	43
CAPÍTULO IV.....	44
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	44
4.1. Guía de Observación Dirigida a la Docente.....	44
4.2. Cuestionario dirigido a la Docente.....	49
4.3. Prueba aplicada a los estudiantes	57
4.3.1. Aplicación de Prueba Inicial (PI) a los grupos control (GC) y experimental	57
4.3.2. Aplicación de Prueba Final (PF) a los grupos control (GC) y experimental (GE)	64
CAPITULO V.....	71
LA PROPUESTA	71
5.1 Propuesta.....	71
5.1.1. Presentación	71
5.1.2. Justificación	72
5.1.3. Objetivos de la propuesta.....	73
5.1.4. Contenidos:	73
5.2 Aplicación de la propuesta:.....	79
CAPITULO VI.....	87
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
6.1. Conclusiones	88
6.2. Recomendaciones	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXOS	95
HOJA DE METADATOS	109

DEDICATORIA

A ti, que noche y día, entre risas y llantos, esperaste junto a mí
Para ti mi muñeca, porque en cada una de estas líneas están tus huellas junto a
las mías.

¡¡Mami te quiere muuucho!!

AGRADECIMIENTOS

A Dios, que nunca me abandona, gracias Padre Celestial por ser mi fuerza para seguir siempre adelante.

A mis padres a quienes honro y bendigo, a ustedes agradezco mi vida y lo que soy, gracias por ser mi apoyo incondicional. Los amo.

A los mejores hermanos y hermanas que Dios y mis padres me regalaron, a ustedes que ni la distancia nos separa, gracias por todo el apoyo, porque hasta el detalle más pequeño se volvió inmenso para mí.

A este par de dos que con lo mucho o poco que tuvieron se las arreglaron para ayudarme, que no dudaron en tenderme esa mano amiga, gracias, con ustedes pude sortear muchos obstáculos, gracias Clavel, gracias Juan.

A mi profe Bertha, porque aunque quise, no permitió que renunciara, a usted que me transmitió en cada encuentro tranquilidad y seguridad, para usted, mis respetos, admiración e inmenso agradecimiento.

No sé cómo agradecer cada cosa que hicieron por mí, que Dios los bendiga y les multiplique en vida y salud!!

¡GRACIAS!

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Componente cognitivo en la comprensión lectora	57
Tabla 2: Componente cognitivo en la selección del plan de trabajo	59
Tabla 3: Componente cognitivo en la organización de estrategias	61
Tabla 4: Componente cognitivo en la ejecución del plan de trabajo	62
Tabla No. 5. Componente cognitivo en la comprensión lectora	64
Tabla No. 6. Componente cognitivo en la selección del plan de trabajo.....	65
Tabla No. 7. Componente cognitivo en la organización de estrategias.....	67
Tabla No. 8. Componente cognitivo en la ejecución del plan de trabajo	68

LISTA DE GRÁFICOS

Grafico 1: Componente cognitivo en la comprensión lectora	57
Gráfico 2: Componente cognitivo en la selección del plan de trabajo	59
Gráfico 3: Componente cognitivo en la organización de estrategias	61
Gráfico 4: Componente cognitivo en la ejecución del plan de trabajo	62
Grafico No. 5 Componente cognitivo en la comprensión lectora	64
Gráfico No. 6 Componente cognitivo en la selección del plan de trabajo	66
Gráfico No. 7 Componente cognitivo en la organización de estrategias	67
Gráfico No. 8 Componente cognitivo en la ejecución del plan de trabajo.....	69



Universidad de Oriente.

Núcleo Sucre

Postgrado en Educación con Menciones

Mención Enseñanza de las Matemáticas Básicas

EVALUACIÓN DE PROCESOS COGNITIVOS, METACOGNITIVOS E INTERACTIVOS QUE INTERVIENEN EN LA RESOLUCIÓN DE OPERACIONES CON FRACCIONES EN ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA, DIVERSIFICADA Y PROFESIONAL

Autora: Lcda. Mairelis Villalobos

Tutora: Msc. Bertha Barrera

Fecha: Agosto 2016

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal evaluar los aspectos cognitivos, metacognitivos e interactivos que intervienen en la resolución de operaciones con fracciones en estudiantes de Quinto año de Educación Media, Diversificada y Profesional del L.B “José Tadeo Arreaza Calatrava”, municipio Sotillo, estado Anzoátegui. La misma se enmarcó en el enfoque cualitativo con apoyo en un estudio descriptivo y experimental. Con una muestra definitiva de 22 estudiantes distribuidos en grupo control, grupo experimental y una docente. Para la recolección de la información se consideró un registro de observación y un cuestionario dirigido a la docente con la finalidad de corroborar la información obtenida, finalmente se utilizó una prueba escrita individual dirigida a los estudiantes donde se precisa la utilización de las operaciones con fracciones para su resolución. Cada problema en la prueba exhibe los cuatro procesos mentales que normalmente se utilizan para resolver cualquier problema matemático. Esta prueba se aplicó en dos (2) momentos prueba inicial y prueba final. Los datos obtenidos se analizaron comparativamente resaltando similitudes y diferencias encontradas de acuerdo a los aspectos cognitivos, metacognitivos y de interacción, como eje central de la investigación. Los resultados de la prueba inicial permite concluir que los estudiantes muestran dificultades al operar con fracciones en los cuatro componentes básicos para la resolución de problemas, una vez aplicada las estrategias y actividades diferentes y contextualizadas a la realidad de los estudiantes se encontró para el grupo control que hubo avances en la comprensión del significado de fracción, los algoritmos aplicados al operar con fracciones y el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos.

Descriptor: Cognición, Metacognición, Interacción Social, Resolución de Problemas con Fracciones.

INTRODUCCIÓN

En los actuales momentos la educación venezolana cumple el papel primordial de desarrollar social y culturalmente al individuo; influyendo significativamente en los procesos cognitivos, afectivos y conductuales de los estudiantes, afianzando de esta manera las aptitudes, habilidades y destrezas intrínsecas, necesarias para formarlos como ciudadanos aptos para desempeñarse en una sociedad dinámica y exigente.

Es por ello que las actividades y estrategias utilizadas, para el desarrollo de la acción educativa, deben estar acordes con la dinámica formativa que el país precisa. Sin embargo la realidad palpable en las aulas de clases, de todos los niveles educativos, responde a una visión diferente que no corresponde con el diseño curricular venezolano. De tal manera que cada quien asume la acción pedagógica desde su parcela de entendimiento y razón, desvirtuándose el proceso de enseñanza para cualquier área del saber.

Más específicamente en el área de matemática es posible apreciar como los docentes realizan significativos esfuerzos en función de procurar que los educandos adquieran conocimiento matemático. Estos esfuerzos no corresponden a una gestión conjunta del conglomerado docente sino a acciones individuales diseñadas desde la perspectiva de cada quien, por lo que el resultado del trabajo no es apreciable en el producto final.

Es común escuchar que para muchos jóvenes la Matemática resulta a menudo difícil de entender, aburrida e inútil para su vida, producto de las estrategias y actividades que utilizan los docentes en las aulas de clases, mientras desarrollan el proceso de enseñanza de esta área del saber, evidenciándose las dificultades que deben enfrentar los discentes para desarrollar procesos lógicos, resolver problemas matemáticos o procesar e interpretar información.

El proceso de enseñanza de la Matemática que se realiza en las aulas de clases, ha de estar en sintonía con la sociedad y la cultura en la que se encuentra inmersa; es por ello que las actividades planificadas y dirigidas por el docente deben vincularse directamente al estudiante, para que puedan llegar a comprender y percibir el papel de la matemática en la sociedad, incluyendo sus diferentes campos de aplicación y el modo en que las matemáticas han contribuido en su apoyo.

Son muchas las dificultades detectadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, que afectan la calidad del desempeño de los estudiantes. Estas fallas son incuestionables en los resultados de las evaluaciones y en las actividades realizadas en el aula de clases, en las que se evidencia el bajo nivel de competencia de los estudiantes para interpretar, analizar, argumentar, sintetizar y proponer soluciones para la resolución de situaciones problemáticas, sobre todo cuando están vinculadas a las operaciones con fracciones.

Es necesario resaltar que las operaciones con fracciones y expresiones decimales, como elemento a utilizar en la asignatura de Matemática para todos los grados académicos (1° a 5° año), ocupa un lugar preponderante dentro de la distribución de contenidos. Este hecho no es casual, se debe a que este tema es de gran trascendencia no solo a nivel académico sino en la cotidianidad de los estudiantes, ya que los números racionales (Q) son del uso común de las personas para ejecutar cualquier actividad en su quehacer diario.

Desde esta óptica, se infiere que en las aulas de clases hay poco incentivo por parte de los docentes para el desarrollo de la actividad académica, las estrategias diseñadas y utilizadas carecen de elementos novedosos que coadyuven a despertar el interés de los estudiantes por resolver problemas y/o ejercicios con números racionales, incidiendo positivamente en los procesos cognitivos y metacognitivos de los educandos y que privilegien la interacción social como mecanismo para crear espacios de enseñanza y de aprendizaje, prevaleciendo un divorcio observable entre su cotidianidad y el uso de las

operaciones con números fraccionarios y expresiones decimales, reduciendo la posibilidad que los estudiantes pongan de manifiesto sus habilidades de resolución de problemas, el pensamiento lógico-matemático y el desarrollo de la capacidad de análisis.

Precisamente para lograr desarrollar, en los estudiantes, las habilidades y capacidades mencionadas en el párrafo anterior, es necesario insertar en la programación a desarrollar en el aula, actividades y/o estrategias conducentes a la promoción de la cognición y la metacognición a través de la interacción entre estudiante-estudiante y docente-estudiante, como herramienta de conducción. Desde el entendido de que el conocimiento tiene una dimensión social y que por tanto no se puede concebir el conocimiento sin la interacción de las personas y su entorno (Zunni y Rebollada;2013), se amerita redimensionar y redireccionar la actividad de aula de la clase de matemática, en función de que los estudiantes consigan adquirir y desarrollar habilidades cognitivas y mejor aún metacognitivas, ya que la cognición está relacionada con el proceso de adquisición de conocimiento (cognición) mediante la información recibida por el ambiente e involucra factores como el pensamiento, el lenguaje, la percepción, la memoria, el razonamiento, la atención, la resolución de problemas, la toma de decisiones, etc. (Arbeláez; 2000), mientras que la metacognición va más allá, se refiere al desarrollo de la conciencia y el autocontrol sobre los procesos de pensamiento y aprendizaje. Esto significa que el desarrollo de habilidades metacognitivas posibilita el progreso del razonamiento lógico y el pensamiento crítico, elementos estos que garantizan el aprendizaje y generan en el estudiante una conciencia de autonomía y autorregulación de los procesos de aprendizaje y posibilitan que el aprendizaje trascienda de los escenarios educativos.

En tal sentido incorporar nuevas estrategias que involucren el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas a través de la interacción social y en consonancia con el conocimiento cotidiano de los estudiantes, permitirá alcanzar no solo un beneficioso rendimiento estudiantil sino que ayudaría al desenvolvimiento de los discentes en su desempeño social.

A manera de organización de la información aquí presentada, esta investigación queda estructurada de la manera siguiente:

El Capítulo I, denominado El Problema: aborda el planteamiento del problema, los objetivos, tanto general como específicos, trazados en la investigación y la justificación del estudio.

El Capítulo II, llamado Marco Teórico: concentra los antecedentes de la investigación y el marco teórico desarrollado.

El Capítulo III, designado como Marco Metodológico: expone los lineamientos metodológicos referidos al tipo, diseño y nivel de la investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos, análisis de resultados y validación de las pruebas.

El Capítulo IV, nombrado Resultados de la Investigación: presenta detalladamente los resultados y análisis correspondientes para cada instrumento utilizado durante el desarrollo de la investigación.

El Capítulo V, llamado Procesos Cognitivos, Metacognitivos e Interacción: describe en detalle el desarrollo de las estrategias y actividades aplicadas en clases.

El Capítulo VI, presenta la Propuesta, la justificación, los objetivos, actividades a desarrollar y los aportes de la misma.

El Capítulo VII, denominado Conclusiones y Recomendaciones generadas del proceso investigativo.

Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas que se tomaron en cuenta para el desarrollo del trabajo y los anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Por muchos años los investigadores en educación matemática han dado especial interés al estudio de las dificultades que presentan los discentes, de todos los niveles educativos, para el aprendizaje de las matemáticas, Kieran (1992) citado por Palarea y Socas (1999: 320) señala que: “muchas son las interrogantes que aún no tienen respuestas: ¿Qué hace que la comprensión del álgebra escolar sea una tarea difícil para la mayoría de los estudiantes?, ¿Qué fuerza a muchos estudiantes a recurrir a memorizar reglas del álgebra? ...”

Lo expresado por Kieran (1992) evidencia que reconocer las necesidades y dificultades que presentan los estudiantes ante la asignatura de Matemática, cobra relevancia cuando el interés va más allá de solo identificarlas o reconocerlas, sino más bien, de dar respuesta y buscar solución a aquellas situaciones que inquietan en las aulas de clases, como el bajo rendimiento o el deficiente desempeño de los estudiantes en cuanto a los contenidos relacionados con operaciones de conjuntos numéricos y la resolución de problemas y/o ejercicios.

Sierpinka (1994) citado por García y Cabañas (1999:214) afirma que: “*Una persona comprende algo cuando logra relacionarlo con un contenido en su estructura cognitiva, a través de una serie de operaciones mentales, dentro de un proceso de comprensión compuesto por actos de comprensión que se relacionan entre sí*”. Lo que se traduce de acuerdo a Barrera (2002:22) en: “*para que un estudiante entienda el significado de algún concepto y sea capaz de incorporarlo e interrelacionarlo con otros, debe tener las estructuras cognoscitivas necesarias para ello*”, desde esta perspectiva, se puede afirmar que en la asignatura de Matemática, entender los procedimientos necesarios para lograr obtener un resultado de cualquier

operación es muy importante, ya que permite al estudiante no solo resolver de forma correcta los problemas y/o ejercicios propuestos y entender lo que está haciendo, sino que además evitaría que esta resolución se realizara de forma mecánica garantizando que el proceso de aprendizaje se dé eficientemente.

Conocer y comprender los procesos cognitivos que realizan los estudiantes cuando resuelven problemas y/o ejercicios matemáticos, favorece el rendimiento académico en gran medida, pues el docente podría identificar dificultades y entender el nivel de comprensión de los discentes y, a partir de allí tomar medidas que permitan corregir la situación que se observa en las aulas de clases, en torno a conceptos y procedimientos matemáticos (algebraicos y algorítmicos), específicamente cuando se trabaja con la resolución de problemas y/o ejercicios que involucran operaciones con números fraccionarios y/o expresiones decimales a nivel de Educación Media y Diversificada.

Esta situación que se evidencia en la actividad diaria, del aula de clase de matemática, resulta bastante preocupante porque se trata de errores que cometen los estudiantes con mucha frecuencia y ligereza al tratar de solucionar problemas y/o ejercicios donde intervienen las operaciones en Q , tales como:

- La falta de comprensión de la fracción como una relación parte/todo.
- No reconocen la relación de mayor o menor que (comparación de fracciones).
- La suma de fracciones con diferentes denominadores la resuelven de forma lineal.
- El método para la resolución de la multiplicación lo confunden operando numerador con denominador, olvidando la multiplicación de los denominadores.
- El signo correspondiente a la solución de la operación realizada es omitido o se coloca el que el estudiante considere conveniente, indistintamente de si trabaja

con números positivos y/o negativos.

- No comprenden la noción de fracciones equivalentes, por lo tanto no simplifican fracciones; es decir; no encuentran el sentido a la expresión “simplificación de fracciones”.
- En la división de fracciones no aplican correctamente los procedimientos necesarios para llegar a los resultados de dicha operación.
- No visualizan la conversión de una fracción a un número decimal.
- Desconocen la existencia y uso de los números mixtos.

Estos errores cometidos por los estudiantes son una manifestación clara del nivel de entendimiento que logran alcanzar sobre la definición y las propiedades de las fracciones para la resolución de problemas y/o ejercicios. Es importante que los docentes reconozcan y tengan presente los errores mencionados y cualquier otro, ya que constituye un indicador de que determinados métodos que se ejecutan durante la enseñanza no han funcionado y se hace necesario mediar en los procesos cognoscitivos de los estudiantes, para mejorarlos y minimizar los errores. Se hace imperante que los docentes conozcan el estado y evolución de la estructura cognitiva que poseen los estudiantes pues esto contribuye a incidir positivamente en el aprendizaje.

Esta situación se agrava aún más, por el hecho de que los contenidos vinculados a las operaciones en Q , ubicado en los programas de estudio, para muchos profesores puede llegar a ser tedioso y difícil de enseñar; en algunos casos porque carecen de la preparación en el área de matemática como para asumir la asignatura de Matemática (graduados en otras áreas del saber o no graduados) y por ende el manejo de las estrategias que utilizan en clases, no son las más idóneas para desarrollar los contenidos donde se presenten problemáticas correspondientes a operaciones con fracciones y/o expresiones decimales.

Otra razón que pudiese esgrimirse es la cantidad de tiempo que los docentes dedican al estudio y la comprensión de los procesos cognoscitivos que realizan los estudiantes, por lo que terminan por no saber dónde y cómo apoyar nuevos conocimientos. Esta situación se evidencia en el sistema educativo, en todos los niveles de estudio, debido a que la escuela como ente, en su diario proceder, asume el esquema de enseñanza tradicional y bajo esta particular manera de abordar la actividad de aula, las habilidades cognitivas y metacognitivas no son objeto de enseñanza, debido a que como expresa Rivas (2005:4):

La cultura pedagógica de la escuela se manifiesta en,..., una enseñanza de la Matemática sin sentido, sin vinculación con la vida, desconectada de la realidad inmediata del niño, del puberto y del adolescente. De igual manera, desconectada de los saberes que trae consigo el niño, de su particular razonamiento lógico-matemático y de los saberes escolares planteados desde la óptica de las otras áreas del currículum.

Precisamente las habilidades cognitivas y más explícitamente las metacognitivas están estrechamente vinculadas al entorno del estudiante y sin la contextualización de lo académico en la realidad es improbable alcanzar el desarrollo de estas. En este sentido se observa en la práctica, que para los estudiantes los contenidos programáticos donde intervienen las operaciones en Q , tienen tanta complejidad que no terminan de comprender, asimilar, reflexionar e interiorizar conceptos, reglas y procedimientos de forma correcta, formándose estructuras cognitivas erradas desde los primeros años de Educación Básica, arrastrándose estas concepciones desacertadas a lo largo de sus vidas, incidiendo durante los años de estudio subsiguientes y que de no ser atendido a tiempo puede conducir a la frustración y el fracaso estudiantil, lo que conlleva irremediamente a la deserción escolar. Tal como sostiene Rivas (2005:7):

La deserción escolar, en su vertiente curricular, encuentra en el área de Matemática una de sus máximas expresiones por la manera irreverente

e irrespetuosa como se presenta y enseña, dando inicio,..., a un proceso de rechazo lento y paulatino que va desembocando en desencanto, desinterés y falta de motivación por la Matemática. El desprecio por los aprendizajes del niño y las actuaciones autoritarias y punitivas de una evaluación que no se adecua a los requerimientos psicogenéticos del pensamiento lógico-matemático van generando fobias prematuras en el infante, hacia la matemática creándole así la larva académica del fracaso escolar concretado en bajo rendimiento, repetición y abandono de la escuela o en prosecución intelectualmente desventajosa y/o desfavorable.

Esto significa que existe una corresponsabilidad entre docente–discente, para que los procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje, respectivamente, se den eficientemente. El estudiante necesita de la guía y conducción del docente para lograr insertar los elementos matemáticos en sus estructuras cognitivas y poder darle sentido de pertinencia y pertenencia con su realidad social, ya que solo así el estudiante podrá hacerse de un buen aprendizaje matemático que convoque a otros aprendizajes no matemáticos para premiar la comprensión de una Matemática cargada de significatividad y transferencia.

En este sentido, esta situación se torna bastante preocupante puesto que uno de los conceptos matemáticos que ocupa un gran espacio en todos los programas de estudio de Educación Primaria y Media General es precisamente el de las Fracciones, debido a su importancia no solo en el desarrollo de los contenidos que se imparten en el aula de clases o los proyectos de aula, sino que además tiene una transcendencia en el quehacer diario, como operador, como partidior, como razón, como medida; este tema se encuentra, situado directamente en los bloques de contenidos referidos a números y operaciones durante la Educación Primaria y en el Primero, Segundo y Tercer año de Educación Media General se ubican una gran cantidad de contenidos destinados a este tema.

En indagaciones preliminares sobre esta problemática se pudo apreciar, en conversaciones informales sostenidas con docentes del área de Matemática que

laboran en diferentes instituciones de la geografía del oriente venezolano, que en la práctica diaria desarrollada en los diversos escenarios educativos en los cuales hacen vida, en repetidas ocasiones han tenido que corregir, a sus estudiantes, al incurrir en errores como los arriba enumerados, siempre que plantean la resolución de operaciones con fracciones para grados académicos diversos.

De manera más específica esta situación se puede observar en el L.B “José Tadeo Arreaza Calatrava”, ubicado en el sector Brisas del Mar, del municipio Juan Antonio Sotillo del estado Anzoátegui, donde los docentes que dictan la asignatura de Matemática señalan que los estudiantes dominan poco las operaciones con Fracciones y/o expresiones decimales. Los docentes se apoyan en el hecho de que constantemente cometen los mismos errores en la resolución de problemas y/o ejercicios donde intervienen las operaciones en Q , y aun es más inquietante, el hecho que a pesar de que los discentes comienzan a estudiarlo desde el tercer grado del subsistema de Educación Primaria, siguen cometiendo los mismos errores y a medida que van avanzando en la escolaridad, van arrastrando consigo esta problemática hasta llegar al Quinto año de Educación Media Diversificada y en muchos casos hasta la universidad.

En el L.B “José Tadeo Arreaza Calatrava” se evidencia un creciente desinterés, por parte de los estudiantes, con respecto al contenido de fracciones, porque consideran que es un tema aburrido y sin ninguna utilidad práctica para su desenvolvimiento en la cotidianidad, mientras que por otro lado, se aprecia que las estrategias que aplican los docentes al desarrollar contenidos donde interviene el uso de operaciones en Q , no son cónsonas con la realidad y las necesidades de los estudiantes que permitan mejorar o desarrollar las habilidades cognitivas que poseen, al respecto Corbalán (2006:9) plantea que:

La mayoría de los aspectos matemáticos que se tratan circunscriben su importancia y su aplicación al universo escolar, y es el único aspecto que se entrena, no nos acostumbramos a ver la realidad con ojos

matemáticos y acabamos por no ver ninguno de estos aspectos, y suponer por tanto que no existen.

Desde esta perspectiva se asume que las actividades que se desarrollan en el aula de clases deben estar vinculadas con el conocimiento científico, social, ambiental y sociocultural de los estudiantes, es decir, con todos los ámbitos de la vida, en función de facilitar la comprensión de los contenidos al tiempo que se le otorga pertinencia a estos con la vida diaria del estudiantado. En palabras de Morín (2000:40):

El conocimiento de las informaciones y elementos aislados es insuficiente. Hay que ubicar las informaciones y los elementos en su contexto para que adquieran sentido. Para tener sentido la palabra necesita del texto lo que es su propio contexto y el texto necesita del contexto donde se enuncia.

Esto supone una relación biunívoca entre la realidad vivencial del estudiante y el conocimiento que se traduce en aprendizaje desde este contexto. En este sentido Galagovsky (1994: 176) afirma que: *“El alumno aporta al aprendizaje un interés proporcional al grado de actividad que se le permite desplegar”*. Lo que indica que la curiosidad y el interés del estudiante crecerán, mucho más, en la medida en que tenga oportunidad de resolver problemas mediante su injerencia e investigación personal, que si presenciara la demostración de la solución como un espectador de la situación planteada y no como miembro activo de su realidad vivencial.

Se puede afirmar que el rendimiento académico y el desenvolvimiento de los estudiantes en su cotidianidad, dependen en gran medida de la capacidad del docente de ofrecer estrategias que fomenten habilidades cognitivas y metacognitivas en sus estudiantes. En consecuencia, para un acercamiento hacia la estructura cognitiva que los estudiantes de Quinto año han construido en torno al contenido de Fracciones, así

como las relaciones que establecen entre su comprensión conceptual y los procedimientos desarrollados en ese proceso, se plantearon las siguientes interrogantes que orientaron la investigación:

¿Cuáles son los aspectos cognitivos, metacognitivos e interactivos que se dan en estudiantes de quinto año de Educación Media, Diversificada y Profesional del L.B “José Tadeo Arreaza Calatrava” durante la resolución de operaciones con fracciones?

¿Qué estrategias aplican los docentes de matemática a los estudiantes de Quinto año de Educación Media, Diversificada y Profesional para la resolución de problemas y/o ejercicios con fracciones?

¿Qué acciones se pueden aplicar en los estudiantes de Quinto año de Educación Media, Diversificada y Profesional del L.B “José Tadeo Arreaza Calatrava”, para que fomenten las habilidades cognitivas, metacognitivas y la interacción social en la resolución de problemas con fracciones?

¿Qué diferencia se observa en los estudiantes de Quinto año de Educación Media, Diversificada y Profesional del L.B “José Tadeo Arreaza Calatrava” respecto al manejo de los conceptos luego de aplicar acciones que fomenten habilidades cognitivas y metacognitivas?

1.2.Objetivos de la investigación

1.2.1.Objetivo General:

Evaluar los aspectos cognitivos, metacognitivos e interactivos que intervienen en la resolución de operaciones con fracciones en estudiantes de Quinto año de Educación Media, Diversificada y Profesional del L.B “José Tadeo Arreaza Calatrava”, municipio Sotillo, estado Anzoátegui. Año Académico 2015 – 2016.

1.2.2. Objetivos Específicos:

- Identificar los aspectos cognitivos, metacognitivos e interactivos observables en los estudiantes durante la resolución de operaciones con fracciones.
- Establecer las estrategias que utilizan los docentes en clase para la resolución de problemas y/o ejercicios con fracciones.
- Diseñar estrategias dirigidas a los estudiantes para fomentar las habilidades cognitivas, metacognitivas y de interacción en la resolución de problemas con fracciones
- Aplicar estrategias y actividades dirigidas a los estudiantes para fomentar las habilidades cognitivas, metacognitivas y de interacción en la resolución de problemas con fracciones
- Analizar comparativamente los resultados obtenidos con las estrategias diseñadas en función de verificar los aspectos cognitivos, metacognitivos e interactivos que intervienen en la resolución de operaciones con fracciones.

1.3. Justificación

La educación genera en el individuo aprendizajes que inciden de manera determinante en la personalidad de los futuros ciudadanos del país, además de garantizar su desenvolvimiento social, familiar e individual. Por lo tanto, es necesario que los aprendizajes obtenidos en la institución escolar sean relevantes, con significado sociocultural, que fortalezcan al ser humano incidiendo positivamente en su vida social y personalidad, permitiendo el desarrollo pleno de sus habilidades.

Poder apreciar como un estudiante percibe un concepto, lo asimila e internaliza es un sueño hecho realidad para un docente, pero poder “mirar” como ese mismo estudiante además de asimilar e internalizar un concepto, también es capaz de re-

direccionar esa teoría e insertarla en eventos nuevos o no tan nuevos y exhibir la relación que existe entre ellos, se convierte en la utopía alcanzada de un docente. Es precisamente allí donde radica la importancia de entender los procesos metacognitivos que realizan los estudiantes mientras ejecutan sus tareas diarias en la actividad de aula de la clase de matemática.

Cuando los estudiantes alcanzan un nivel de entendimiento de los contenidos que se dan en clase y muestran capacidad de intercambio comunicacional con el resto del grupo (interacción), entonces la clase de matemática se convierte en un verdadero escenario de enseñanza y aprendizaje, donde todos participan democráticamente, opinando y expresando libremente sus inquietudes, aciertos y desaciertos.

Es precisamente este el asidero de la presente investigación y su mejor justificación. Poder llegar un poco más allá de lo aparentemente observable y posible. Enfocando esta investigación desde una vertiente de índole netamente pedagógica se percibe su relevancia, por cuanto contribuye a incorporar una herramienta de trabajo sustancialmente interesante a las expectativas de los estudiantes para obtener nuevas informaciones, que enriquecen su estructura cognitiva. Las acciones dirigidas a docentes y discentes de la institución seleccionada, ofrecen alternativas para reflexionar sobre la realidad presente, además permite que los docentes reconozcan como ha sido su desempeño en relación con el tema de fracciones, para optimizar su acción educativa en función del mejoramiento de la calidad de la educación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

El desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas son necesarias para la evolución escolar de los educandos en el aprendizaje matemático en general y en particular de las Fracciones. Es por ello que a nivel nacional e internacional son muchos los investigadores y autores que se dedican a desentrañar los problemas que subyacen en la enseñanza y el aprendizaje de este importante contenido matemático. Entre ellos se puede hacer mención a:

Verdugo, León y Martínez (2014) en su trabajo de investigación intitulado: “La Metacognición y Habilidades Metacognitivas para la Resolución de Problemas Matemáticos”, realizado en la Universidad Autónoma de Baja California Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa, cuyo objetivo fue determinar la importancia de la implementación de la metacognición por estudiantes de nivel secundaria para la resolución de problemas matemáticos, a través de la interacción con los mismos. El grupo de estudio fue de segundo grado, conformado por 42 estudiantes entre 12 y 13 años de edad. Las autoras concluyen que el estudiante de nivel secundario debe comprometerse a desarrollar las habilidades metacognitivas para llegar a alcanzar el objetivo principal del aprendizaje de las matemáticas que responde a adquirir la competencia de resolver problemas exitosamente, pero lo más importante es que debe involucrarse al máximo con su aprendizaje y llegar a ser autónomo, las autoras además sugieren que el docente implemente nuevas estrategias para la resolución de problemas matemáticos y que estén enfocados a un contexto próximo a ellos y sean reales, para obtener una mejor respuesta por parte de los estudiantes y despertar el interés en los mismos, al momento de ejecutar dicha actividad.

Hurtado (2012) presenta una “Propuesta para la Enseñanza de Fracciones en el

Grado Sexto” utilizando la resolución de problemas como metodología, realizado en la Universidad Nacional de Colombia y aplicado a 30 estudiantes de sexto grado del colegio San Agustín del departamento de Aguazul, Casanare. La estrategia propuesta se basó en la resolución de problemas teniendo en cuenta los cuatro pasos básicos que propone Polya (comprensión del problema, elaboración de un plan, puesta en marcha del plan y reflexión). En tal sentido, para la recolección de la información la autora diseñó una evaluación inicial con tres problemas sobre fracciones que permitió indagar sobre los conocimientos de los estudiantes sobre este tema y una evaluación final para contrastar los logros obtenidos luego de desarrollar la estrategia, una vez aplicada la propuesta didáctica, la autora concluye que se alcanzó una mejor comprensión del significado de fracción, y que, en los estudiantes, hubo avances en la argumentación de los procedimientos de solución de las situaciones problemáticas, pues esta metodología les permitió participar y ser protagonistas de su propio aprendizaje, ya que ellos tenían que leer, analizar, proponer y argumentar las soluciones a cada uno de los problemas que se les planteaba. Teniendo en cuenta estos avances, se puede asegurar que lograron dar significado a la fracción.

Méndez y Peña (2011) realizaron la investigación intitulada: “Efectos de la Aplicación de Estrategias Metacognitivas en el Rendimiento de los Estudiantes de 5to grado al realizar Operaciones con Números Racionales”, cuyo propósito primordial fue determinar los efectos de un programa de entrenamiento en estrategias metacognitivas sobre operaciones con fracciones, en alumnos de quinto grado de Educación Básica de una Unidad Educativa Nacional ubicada al Oeste de la ciudad de Caracas - Venezuela. Una vez obtenidos los resultados, las autoras, entre otras cosas, concluyen que el estudio permitió asegurar que las estrategias metacognitivas en sus tres aspectos: planificación, supervisión y evaluación inciden, de manera positiva en el aprendizaje de las fracciones, ya que a través de las operaciones con fracciones, fue posible identificar las debilidades conceptuales y procedimentales que tienen los estudiantes, especialmente en lo concerniente a los conceptos de fracción, en la

determinación de equivalencias y en el establecimiento de relaciones. El trabajo en conjunto y la reflexión individual sobre el conocimiento metacognitivo y la autorregulación permitió reflejar la estructura de pensamiento significativo de los estudiantes, lo cual les permitió también verificar su progreso en el área trabajada.

Perera y Valdemoros (2007) hacen una “Propuesta Didáctica para la Enseñanza de las Fracciones en cuarto grado de Educación Primaria”, en San Cristóbal de la Laguna, Tenerife. La investigación tuvo carácter cualitativo y se realizó con una muestra de 30 estudiantes de nueve (9) años de edad, el programa de enseñanza estuvo integrado por tareas vinculadas a la vida real de los niños. Fueron aplicados dos cuestionarios uno anterior y otro posterior al programa de enseñanza, además se efectuaron entrevistas individuales a tres niños que fueron previamente seleccionados para el estudio de casos, con el propósito de percibir de una manera más profunda los procesos que se manifiestan en cada uno de ellos, como resultado de la enseñanza impartida. Se concluye que este programa de enseñanza suscitó el desarrollo intelectual de los niños, promoviendo que ellos mismos construyeran sus propios conocimientos sobre la base de sus experiencias cotidianas. Así mismo, afirmaron que las confrontaciones grupales propiciaron en los estudiantes la creación de un ambiente de confianza y respeto mutuo.

Ríos (2006) realizó una investigación denominada “Representaciones Cognitivas sobre el Concepto de Fracción que tienen los alumnos que ingresaron en la Licenciatura en Educación, Mención Matemáticas y Física” en la facultad de humanidades y educación de la Universidad del Zulia. En términos generales se observó que aunque los problemas y ejercicios planteados, están contemplados en los programas de la segunda etapa de la Educación Básica no fueron resueltos en su mayoría por los individuos de la muestra. Entre las conclusiones a las que llega el investigador se cuentan las siguientes: a) Las definiciones muestran incoherencia en cuanto a la redacción; b) Se presentan ideas sin sentido; c) Los estudiantes hacen referencia a contenidos procedimentales en lugar de los conceptuales y d) Se observó

un pobre conocimiento del significado de los algoritmos aplicados al operar las fracciones.

Toboso (2004) en un estudio titulado “Evaluación de las Habilidades Cognitivas en la Resolución de Problemas Matemáticos”, realizado en la Universidad de Valencia España, cuyo objetivo general fue analizar y valorar los procesos cognitivos que intervienen en la resolución de los problemas matemáticos de narración, con una muestra conformada por 268 estudiantes de 2do y 3ero de Educación Secundaria Obligatoria. Para recabar información se utilizaron pruebas específicas para evaluar componentes cognitivos, cuestionarios dirigido a profesores y estudiantes y actas de calificaciones, una vez analizada la información, el autor constata que la comprensión lectora, el reconocimiento de la naturaleza del problema, la organización de las estrategias que lo resuelven y la ejecución correcta de los algoritmos, aritméticos y algebraicos, son variables predictoras del rendimiento general en matemáticas y de la capacidad que presentan los estudiantes para resolver los problemas planteados en esta asignatura, además concluye que un porcentaje significativo de ellos resuelven, de forma “mecánica”, ejecutando los algoritmos indicados, pero desconociendo la naturaleza del problema

Maturano y otros (2002) en la investigación denominada “Estrategias Cognitivas y Metacognitivas en la Comprensión de un Texto de Ciencias” aplicada a 59 estudiantes universitarios del profesorado en Física, Química, Ingeniería Química y Bioingeniería de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de San Juan, cuyo objeto era examinar cómo procesan la información proporcionada por el texto a través de un cuestionario de conocimiento, concluyen que la comprensión de texto en los estudiantes es limitada y, por lo tanto, no extraen información de un texto expositivo. Señalan que es importante que los docentes sepan guiar a los estudiantes en la adquisición e implementación de actividades que les permitan mejor dominio de los textos, tanto en los aspectos cognitivos como metacognitivos. Además manifiestan que la utilidad de la aplicación de estrategias

cognitivas y metacognitivas está en función de que el estudiante logre evaluar y regular su propia comprensión.

Todas las investigaciones y estudios arriba mencionados tienen pertinencia directa con la presente investigación por cuanto, en primer lugar, representan un apoyo para la documentación de los basamentos teóricos desarrollados. En segunda instancia, reflejan la importancia de tomar en cuenta los aspectos cognitivos y metacognitivos de los estudiantes en la resolución de problemas, permitiendo a los docentes conocer el nivel de comprensión que éstos tienen y a partir de allí ayudar en el proceso de enseñanza, para incidir en un verdadero aprendizaje, logrando que los estudiantes comprendan la lógica y naturaleza de los métodos y procedimientos matemáticos, minimizando la mecanización en la resolución de problemas y/o ejercicios y otorgando un sentido acertado con la realidad vivencial de los discentes. En este sentido los enseñantes de la asignatura de Matemática, pueden diseñar y planificar, para la ejecución de la actividad de aula, nuevas estrategias que permitan mejorar el rendimiento académico. Y en tercer lugar, las investigaciones arriba citadas consideran la importancia de la interacción entre los estudiantes y docentes como un mecanismo para garantizar el proceso de aprendizaje mientras, los primeros, resuelven problemas en parejas o grupos y cómo estos aspectos pueden ayudar a mejorar los resultados en las aulas de clases.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Teoría sobre la resolución de problemas matemáticos

A la escuela como institución formadora de actitudes, valores, habilidades, destrezas, necesidades e intereses cognitivos de las generaciones en formación, le corresponde fomentar y propiciar, a través de las diversas estrategias pedagógicas, una conciencia crítica-reflexiva. A tal efecto el proceso pedagógico debe sustentar su acción en la construcción del conocimiento y la verificación de que estos estén en contacto con la realidad diaria de los discentes, por ello es oportuno destacar el uso de

los números racionales en la vida diaria, además de los números naturales y enteros, de esta manera las acciones de enseñanza y aprendizaje quedarán constituidas dentro y fuera de las aulas de clases, en función de darles significatividad con los eventos que a diario realizan, de esta manera se permite desarrollar, en el estudiantado, el pensamiento productivo, la crítica constructiva, la toma de decisiones pertinentes y la autogestión del conocimiento

Sustentado en lo anterior, se evidencia la importancia que reviste el hecho de que el docente busque espacios y nuevas estrategias que permita a los discentes poner énfasis en el pensamiento productivo más que en el pensamiento reproductivo. Polya (1957:124) citado por Toboso (2004), a partir de sus observaciones como profesor de matemáticas y animado por las ideas del modelo gestaltista, considera que en la resolución de problemas son necesarias las siguientes fases:

• **Comprensión del problema:** En esta fase, se reúne información mediante preguntas como: ¿cuál es la incógnita?, ¿cuáles son los datos?, ¿cuál es la condición? y se refiere al momento donde lo primero que debe hacer el estudiante, es comprender el problema, es decir, entender lo que se pide, pues no es posible contestar a una pregunta que no se comprendió y mucho menos se podrá trabajar en función de algo que no se entiende.

En base a esta argumentación, es importante que los docentes verifiquen que sus estudiantes hayan comprendido el enunciado a partir de preguntas referidas al problema. En esta fase se enfatiza la importancia de la creatividad de los docentes al momento de redactar los enunciados, estos, deben ser atractivos, interesantes y contextualizado al entorno del estudiante y de ser posible que involucren vivencias personales de ellos , además es importante promover el uso de los números racionales en los enunciados de los problemas que se proponen, con la intención de que los jóvenes se familiaricen con las fracciones y/o expresiones decimales y no rechacen la posibilidad de intentar comprender y resolver un problema donde intervienen

números racionales.

Por otro lado, un aspecto preponderante señalado por el autor citado, está referido a la habilidad de los estudiantes para identificar los datos, estos pueden presentarse de forma implícita porque contribuyen a producir en los estudiantes estados reflexivos o también pueden presentarse de forma explícita que permitan mantener el interés de los estudiantes por la lectura del enunciado y logren comprenderlo para dar solución.

• **Elaboración de un plan:** Según Polya (1957) citado por Pérez y Ramírez (2011:180) *“tenemos un plan cuando sabemos, al menos a grosso modo qué cálculos, qué razonamientos o construcciones habremos de efectuar para determinar la incógnita”* de acuerdo con el autor, una vez comprendido el problema es necesario crear un plan de trabajo, ahora bien, la habilidad para concebir este plan va a depender de los conocimientos que se poseen y de la experiencia vivencial que los estudiantes tengan tanto, dentro, como fuera de sus aulas de clases; por esta razón, se destaca, la importancia de involucrar en los problemas que se desarrollan a diario en la actividad de aula e, independientemente del contenido tratado, el uso de fracciones y expresiones decimales. Esto permite propiciar la consistencia de los conocimientos que durante los años de vida y de estudio han ido estructurando mentalmente y además fortalece el desarrollo de las habilidades cognitivas en operaciones con fracciones.

Bajo estas condiciones se les proporciona a los estudiantes la posibilidad de desarrollar la capacidad de resolver problemas de manera racional, utilizando experiencias pasadas para encontrar un método de solución y que se pueda preguntar: *¿conozco algún problema relacionado o semejante?, ¿puedo resolverlo utilizando mis conocimientos y experiencia pasada?*

Desde esta óptica, el docente al trabajar esta estrategia debe contribuir con sus estudiantes en la creación de un plan, haciendo preguntas, explicando, recordando o sugiriendo para que éstos de algún modo vayan construyendo una idea del plan que

les permitirá llegar a la solución del problema.

• **Puesta en marcha del plan:** De acuerdo con el autor antes mencionado, se refiere al momento donde el estudiante pone en marcha el plan de trabajo, para ello debe utilizar conocimientos previos, hacer uso de habilidades del pensamiento y de la concentración sobre el problema a resolver.

En ese contexto, una vez que el estudiante ponga en práctica el plan elaborado tendrá que ser cuidadoso y comprobar cada uno de los pasos. Es allí donde el docente debe estar atento y verificar que el estudiante revise cada detalle, es la fase donde se ponen de manifiesto las habilidades cognitivas de tipo procedimental, en el caso de esta investigación, es el momento donde el docente tiene la oportunidad de verificar el desarrollo de las operaciones con expresiones decimales y/o números fraccionarios, así como la presentación de argumentos claros de las acciones que se realizan y dependiendo de la frecuencia con la que se utilicen los números Q , el desarrollo de estos procedimientos pueden ir desde una ejecución insegura, lenta e inexperta hasta una ejecución rápida y segura.

• **Visión retrospectiva o reflexión:** Es el momento donde el estudiante revisa y comprueba la eficacia del plan que ideó, así como la solución y su resultado. Se puede verificar el resultado utilizando otro método de comprobación o viendo cómo todo se articula de forma coherente y se pregunta: ¿puedo utilizar este resultado o este método para resolver otros problemas?

Las consideraciones anteriores determinan la necesidad de lograr que los estudiantes no solo den respuesta a los problemas y/o ejercicios que se les plantean sino que además lo comprendan, generen un plan de trabajo, lo internalicen y tengan la capacidad de saber qué hacer ante un problema y que no se reduzca a la simple aplicación de pasos y procedimientos rutinarios como receta para encontrar la solución.

Por otro lado, si en las aulas de clases de matemática se logra que el estudiante internalice y ponga en práctica estas cuatro fases en la resolución de los problemas

planteados, se estará logrando que los discentes construyan verdaderos conocimientos y pasen de una comprensión incipiente de los pasos y procedimientos, para llegar a una meta, hasta una comprensión plena de las acciones involucradas en la resolución de problemas matemáticos.

2.2.2. Teorías basadas en el modelo del procesamiento de la información.

El modelo del procesamiento de la información se genera a partir de dos acontecimientos: el rápido desarrollo de la cibernética y las computadoras, que permiten la creación de programas con procesos de realimentación y la concepción de que el pensamiento humano puede funcionar como una máquina compleja, similar a un programa de computadora.

A partir de este marco referencial se distinguen dos procesos mentales básicos:

1. **Procesos de comprensión o representación interna del espacio del problema.** Mayer (1982) citado por Toboso (2004:128) señala que, *“Comprender el problema implica transformar la información recibida en una representación interna en la memoria del sujeto, e integrarla en un esquema cognitivo que permita darle significado”*.

De acuerdo a esta afirmación, la memoria y las estructuras mentales que forman los estudiantes constituyen la piedra angular para producir una representación interna y proporcionar el proceso comprensivo, facilitando de este modo la resolución de problemas matemáticos, Greeno (1978) citado por Toboso (2004:129) utiliza la memoria para esclarecer la representación mental del sujeto:

La memoria a corto plazo aporta la descripción del problema con sus elementos básicos. Esta información activa la memoria a largo plazo, que almacena hechos, algoritmos y heurísticos en función de la experiencia pasada y ambas informaciones interactúan en la memoria operativa, generando y verificando la solución del problema.

De acuerdo a estas consideraciones se puede afirmar que la experiencia y los

conocimientos previos de los estudiantes así como los conocimientos cotidianos tienen influencia directa sobre el éxito en la resolución de un problema, en ese sentido el docente debe estimular a través de estrategias, preguntas y recordatorios la memoria de largo plazo, de manera que los estudiantes evoquen situaciones problemáticas anteriores, semejantes y hasta congruentes, que puedan trasladar y acomodar ese conocimiento de situaciones pasadas a las actuales.

2. Procesos de búsqueda de soluciones al problema. Si bien es cierto que el docente en su diaria praxis debe despertar el interés de los estudiantes por resolver problemas con enunciados contextualizados, con situaciones reales, también es cierto que es importante fortalecer en ellos, aquellas estrategias que le permitan llegar a la solución del problema, Toboso (2004) les llama recursos cognitivos y los clasifica en:

a) Conocimiento de los procedimientos operativos: Se entienden como aquellas operaciones mentales que llevan directamente a la solución del problema, estos a su vez pueden ser: proposiciones básicas memorizadas y algoritmos o reglas aprendidas, necesarias para resolver un problema; el éxito para solucionar los problemas depende en gran medida de los conocimientos procedimentales y requieren de esfuerzos mentales ordenados, coherentes y sistemáticos.

De acuerdo a estas aseveraciones y en el caso de problemas donde intervienen operaciones con fracciones, es importante que los estudiantes automaticen estos procedimientos en la mente pero regido por la comprensión plena de las acciones que se realizan, de manera controlada hasta que la ejecución se haga espontáneamente y permita llegar a la solución final de los problemas.

b) Procedimientos generales o heurísticos: Son estrategias generales o procesos cognitivos conscientes que planifican, dirigen, controlan y evalúan los procedimientos que llevan a la solución del problema. En otras palabras, son los conocimientos estratégicos que procuran un método para llegar a la solución del problema, según Salazar (2000) citado por Pérez y Ramírez (2011:185) algunas

estrategias heurísticas pueden ser: *“ensayo y error, que dan la posibilidad al estudiante de probar entre varias opciones la respuesta correcta, hacer un dibujo que consiste en representar gráficamente los datos o información que suministra el enunciado del problema”*, apoyados en el lema de una imagen dice más que mil palabras, esto contribuye a que el estudiante comprenda mejor la problemática planteada y produzca nuevas ideas para solucionar el problema.

Es evidente la importancia de estos procedimientos cuando no se tiene clara la solución, y en situaciones de problemas con fracciones, pueden ser muy útiles el uso de gráficos, representaciones en diagramas circulares o rectangulares, para el razonamiento y la comprensión de una situación problemática y así poder operar sobre ella. Por otro lado, la estrategia de ensayo y error puede ser un elemento diferente en las actividades para ser realizadas en clase y fundamental para desarrollar el conocimiento estratégico y procurar que no se utilice solo en las evaluaciones; la estrategia debe constituirse en un elemento motivante para futuras situaciones donde los estudiantes se esmeren en realizar las acciones, reflexionen y discutan la toma de decisiones y que se fortalezca la capacidad de resolver problemas de forma consciente.

2.2.3. Teoría de Mayer, basada en procesos y conocimientos específicos.

Mayer (1982) citado por Toboso (2004) propone un modelo de resolución de problemas matemáticos basado en los procesos de comprensión y solución, en los que intervienen cinco campos específicos de conocimiento: lingüístico, semántico, esquemático, estratégico y operatorio. Esta teoría tiene correspondencia con las teorías citadas anteriormente y sirven de sustento para esta investigación, porque proporcionan elementos que guían al docente hacia la transformación y actualización de estrategias y actividades conducentes a producir cambios, consolidación de los aprendizajes, desarrollando con ello los procesos del pensamiento y posibilitando el desarrollo y fortalecimiento de habilidades y capacidades para resolver problemas

matemáticos, de manera racional.

El mismo autor señala que para resolver problemas de narración, es necesario que se produzcan dos procesos mentales:

1) Un proceso de comprensión que lleve a la representación interna del problema, traduciéndolo e integrándolo en las estructuras cognitivas del sujeto. Para alcanzar este proceso de comprensión se precisa de los tres primeros conocimientos específicos mencionados en el párrafo anterior, a saber:

- Conocimiento lingüístico de la lengua en que está redactado el problema para entender las palabras que lo conforman.
- Conocimiento semántico para comprender los hechos que se comunican.
- Conocimiento esquemático que le permita integrar el problema en una estructura cognitiva y saber lo que ha de hacer para resolverlo.

2) Una vez que se ha traducido e integrado el problema en la estructura cognitiva del sujeto, se ha de dar un proceso de solución que planifique, organice, aplique y evalúe las operaciones necesarias. Es aquí donde entran en juego los otros dos conocimientos específicos:

- Conocimiento operatorio o algorítmico que realice las operaciones que son necesarias para resolver el problema. Así, en el caso de esta investigación, se han de dominar las operaciones básicas de cálculo aritmético (suma, resta, multiplicación y división con fracciones y/o expresiones decimales) y algebraico (operar con paréntesis y despejar la incógnita).
- Conocimiento estratégico que planifique, secuencie, dirija y evalúe los distintos tipos de conocimientos: lingüístico-semánticos, esquemáticos y algorítmicos.

La idea central de todas estas teorías, bien planificadas y ejecutadas, que lleven consigo la reflexión, la comprensión y la producción de soluciones, es lograr

progresivamente en los estudiantes, cambios significativos desde lo académico con la consolidación de aprendizajes, el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas que lo conduzcan a enfrentar, con decisión, retos académicos y cognitivos, hasta la formación de un ciudadano crítico y reflexivo que pueda desarrollar el pensamiento divergente, estratégico, la crítica constructiva y la toma de decisiones.

Además si el docente logra promover intencionalmente la interacción entre los estudiantes, mientras resuelven los problemas, con el propósito de estimular el intercambio dialógico de ideas, los discernimientos y la aprehensión de la información, fundamentalmente cuando se trata de actividades donde se opera con fracciones y/o expresiones decimales, debido a las serias dificultades cognitivas tanto de carácter conceptual como procedimental que manifiestan cuando trabajan con números racionales; entonces el docente tendría la posibilidad de analizar la evolución de los conocimientos de los discentes, en relación a la resolución de problemas con fracciones y/o expresiones decimales, identificar los intercambios comunicativos que se producen durante la resolución de dichos problemas tanto de forma individual como grupal y podría verificar los aspectos relacionados con el control que los estudiantes ejercen sobre el proceso de resolución de problemas matemáticos con números racionales, favoreciendo el rendimiento académico individual y grupal.

2.2.4. La cognición:

Gellatly (1997) citado por Maturano y otros (2002:416), afirma que “*la cognición se refiere a las actividades de conocer, es decir, recoger, organizar y utilizar el conocimiento*”. En ese sentido, para que se dé la cognición en la clase de matemática es importante que los problemas planteados, en las aulas de clases, no se aborden y resuelvan de manera mecánica, como mayormente se hace, sino que, estos problemas favorezcan el desarrollo de procesos cognitivos y de razonamiento, para

esto es relevante que se considere la dinámica del grupo, el entorno sociocultural donde se desenvuelven los estudiantes, en función de que todas las actividades puestas en práctica tengan énfasis en los procesos del pensamiento.

Los problemas matemáticos en los que intervienen operaciones con números racionales son convenientes e importantes para promover el uso de procesos cognitivos y metacognitivos, pues ponen de manifiesto el pensamiento estratégico para reflexionar, facilitan la adquisición de nuevos aprendizajes enriqueciendo su estructura cognitiva y mejorando aquellas fallas en los procedimientos, secuencias y algoritmos para resolver operaciones con expresiones decimales o fracciones y desarrollar capacidades para resolver situaciones problemáticas con sentido racional.

2.2.5. Habilidades cognitivas.

Las habilidades cognitivas son entendidas como operaciones y procedimientos que puede usar el estudiante para adquirir, retener y recuperar diferentes tipos de conocimientos y ejecución, suponen del estudiante capacidades de representación (lectura, imágenes, habla, escritura y dibujo), capacidades de selección (atención e intención) y capacidades de autodirección (autoprogramación y autocontrol) O'Neil y Spielberger (1979),

Reed, (2007) citado por Ramos y otros (2009) afirma que *“las habilidades cognitivas son las destrezas y procesos de la mente necesarios para realizar una tarea, además son las trabajadoras de la mente y facilitadoras del conocimiento al ser las responsables de adquirirlo y recuperarlo para utilizarlo posteriormente”*

Estas habilidades se pueden clasificar en básicas y superiores. Las básicas son consideradas como centrales y ayudan a construir las habilidades cognitivas superiores y pueden ser utilizadas en diferentes momentos del proceso de pensamiento y en más de una ocasión, estas son: enfoque, obtención y recuperación de información, organización, análisis, transformación y evaluación. Y las habilidades cognitivas superiores: solución de problemas, toma de decisiones,

pensamiento crítico, pensamiento creativo

2.2.6. La metacognición:

Son muchos autores que definen este término, sin embargo, para la presente investigación se asume la conceptualización dada por Brown (1978) que reza: “*es el conocimiento del propio conocimiento*”. En este sentido Costa (1991) citado por López (2006:10) explica que la metacognición es “*la habilidad para saber lo que se sabe y lo que no se sabe, es la habilidad para planear una estrategia, producir la información necesaria, estar consciente de sus propios pasos, reflejar y evaluar la productividad de su propio pensamiento*”. De acuerdo a las citas anteriores, los procesos metacognitivos en la resolución de problemas matemáticos son una herramienta valiosa que les permite a los estudiantes planificar estrategias, desarrollar ese plan y evaluar las acciones y procedimientos que permiten llegar a la solución del problema.

En ese sentido, para la presente investigación se asume la metacognición como el conocimiento sobre la cognición que logran alcanzar los estudiantes respecto a operaciones con fracciones y resolución de problemas con números racionales, es decir, que tan consciente están los estudiantes de lo que saben y lo que no saben con respecto a fracciones, su concepto, formas de operar, su aplicación en la vida cotidiana, si son capaces de reconocer las dificultades que presentan en la resolución de los problemas planteados y quizá aún más difícil, si son capaces de reconocer cuáles son sus habilidades y destrezas frente a una situación problemática donde interviene el uso de fracciones.

Desde esta perspectiva, el saber sobre lo que se conoce y el tener la habilidad para saber más sobre ese conocimiento nos lleva a distinguir de acuerdo con Costa (1991) citado por López (2006:11) tres variantes sobre las que se da la metacognición:

- a) Sobre la persona: Se refiere al conocimiento que se tiene sobre sí mismo,

- con sus limitaciones, posibilidades y potencialidades. Esto sugiere que para esta variable la metacognición permite que el sujeto no solo se conozca sino que se reconozca, lo que posibilita la apertura a nuevas maneras de aprender
- b) Sobre la tarea: Es la habilidad que se tiene para reconocer el grado de complejidad de la tarea. Este conocimiento implica el desarrollo de procesos de abstracción vinculados expresamente con eventos matemáticos, lo que involucra el desarrollo del razonamiento lógico matemático.
 - c) Sobre la estrategia: Si los estudiantes están conscientes de sus habilidades y destrezas así como del problema planteado, entonces es posible que puedan seleccionar entre las estrategias conocidas la que mejor se aplique para la solución del problema e incluso en caso de no conocer ninguna estrategia que satisfaga las necesidades propias del problema tratado, podrían diseñar otra que llene las necesidades del problema.

Es común encontrar en las aulas de clase de Matemática, estudiantes que siguen las instrucciones dadas por los docentes sin cuestionarse por qué están haciendo lo que están haciendo. Con demasiada frecuencia estos discentes no tienen idea de la actividad que realizan al llevar a cabo una tarea y mucho menos son capaces de explicar las estrategias que utilizan para resolver problemas, solo siguen el plan trazado, por el docente, que lograron memorizar. Esto evidencia que los estudiantes no han desarrollado los procesos cognitivos ni metacognitivos que le permitan solucionar racionalmente un problema, pero es claro que para llegar a convertirse en expertos en el proceso de solución de problemas se necesita en primera instancia de la intermediación del docente.

Es importante desarrollar el contenido de la asignatura Matemática, sobre todo para la resolución de problemas en Q , a través del uso de estrategias metacognitivas en el aula de clases. Esto permite al estudiante tener experiencias concretas con la metacognición y poder expandir la habilidad. Es entonces cuando se espera que la habilidad se transfiera a otras áreas. Sin embargo, ésta necesita ser asumida a diario

hasta tener la pericia en un área determinada con el fin de transferirla después.

En tal sentido, los profesores deben enseñar a los estudiantes a ser responsables de su propio aprendizaje: Muchos estudiantes creen que la responsabilidad reside en el profesor, debido, por su puesto, a la manera de asumirse la clase de matemática. Para facilitar el cambio en los estudiantes y que se hagan responsables de su propio aprendizaje, Marzano (1997) citado por López (2006: 12), sugiere:

- Promover instrucción explícita de qué debe hacerse en la tarea, cuáles son los objetivos y cómo es el progreso y término de la misma.
- Proveer oportunidades para que el grupo trabaje cooperativamente, con el fin de retroalimentar el aprendizaje de cada uno de sus compañeros.
- Proveer instrucciones explícitas acerca de cómo deben transferirse las estrategias y asignar práctica suficiente en este rubro.
- Ayudar al estudiante a vincular el conocimiento recién adquirido con el previo.

2.2.7. Metacognición y Resolución de Problemas

De acuerdo con García y La Casa (1990) citado por González (1993:115):

La metacognición en la resolución de problemas se expresa en la capacidad que tiene el sujeto que resuelve el problema, de observar los procesos de pensamientos propios que él implica en la realización de la tarea, y de reflexionar sobre ellos

Teniendo como fundamento lo expuesto anteriormente, se consolida la idea sobre la importancia de la resolución de problemas matemáticos en lugar de sólo ejercicios rutinarios, como herramienta elemental en el desarrollo de competencias de los estudiantes para que reflexionen sus propios procesos de aprendizajes, que refuercen tanto sus habilidades como destrezas y que tenga la capacidad de determinar sus errores, de esta manera el aprendizaje y los conocimientos serán

verdaderos y menos vulnerables, capacitándolos para enfrentar de manera racional los retos que eventualmente se presenten tanto en lo académico como en lo cotidiano.

Para Martín y Marchesi (1990), los procesos metacognoscitivos en la resolución de problemas cumplen una función autorregulatoria la cual permite a la persona:

- a) planificar la estrategia de acuerdo con la cual desarrollará el proceso de búsqueda de la solución del problema;
- b) aplicar la estrategia y controlar su proceso de desarrollo o ejecución;
- c) evaluar el desarrollo del plan, es decir, de la estrategia diseñada, a fin de detectar posibles errores que se hayan cometido; y
- d) modificar el curso de la acción cognitiva en función de los resultados de la evaluación

Esto significa que los procesos metacognitivos pueden fortalecerse a través del planteamiento de situaciones problemáticas que posibiliten en los estudiantes el desarrollo de esquemas mentales para la comprensión de los problemas matemáticos, la búsqueda de alternativas estratégicas, la planificación de un plan de trabajo y la evaluación de los procedimientos, este pensamiento reflexivo y autoregulador, facilita la adquisición de conocimientos y desarrollo de capacidades con sentido de conciencia convirtiéndose en un elemento interesante donde el estudiante desarrolle habilidades para manejar información e interpretar contenidos, lo que incide en la formación integral del estudiante.

2.2.8. Habilidades metacognitivas.

Las habilidades metacognitivas son las facilitadoras de la cantidad y calidad de conocimiento que se tiene (productos), su control, dirección y aplicación a la resolución de problemas, tareas, entre otras (procesos). A través del desarrollo de estas habilidades el estudiante puede:

- Percibir la dificultad de la tarea
- Atender las orientaciones e informaciones textuales

- Evaluar y seleccionar los elementos a estudiar dado un tiempo limitado
- Estimar correctamente el éxito de la ejecución
- Determinar cuándo se ha estudiado suficientemente un material en específico.

Esto implica que el estudiante logra tener control pleno de su conocimiento y puede utilizarlo a voluntad redireccionando su aprendizaje, en función de encontrar respuesta a las diversas situaciones problemáticas que se le presenten, ya no solo en el aula de clases sino en su vida diaria, debido a la toma de conciencia sobre la pertinencia de los asuntos tratados en el aula en armonía con la cotidianidad donde se encuentra inmerso. En este sentido Rivero (2000) citado por Inostroza, (2013:8) propone algunas habilidades metacognitivas que se deben implementar al momento de resolver problemas:

1. Planificación: comprender y definir el problema, tener los conocimientos necesarios para resolverlo, conocer las condiciones bajo las cuales se debe solucionar y determinar los pasos a seguir para su solución.
2. Monitoreo o supervisión: evaluar la marcha del proceso, revisar las estrategias y tener clara la meta a la que se quiere llegar (en este caso la solución de problema); distinguir los elementos para el cambio de planificación de la resolución a medida de que sea necesario.
3. Evaluación y constatación de resultados: comparar los resultados con los objetivos y metas, comparar los procesos con metas y objetivos.
4. Reflexión: tomar conciencia sobre la opinión propia que se tiene respecto al proceso y los resultados del que hacer en la resolución de problemas.

2.2.9. La interacción social:

La cantidad y calidad de interacción existente entre los integrantes de un grupo es definitorio de los logros que estos lleguen a alcanzar. La interacción social se considera un elemento indispensable para el desarrollo cognoscitivo de las personas; según Piaget (1967) citado por Urdaneta (2007:28) consiste en el intercambio de ideas entre las personas; puede manifestarse de diferentes formas, por ejemplo, en el

entorno, cuando se interactúa con amigos, con vecinos, con los padres o cualquier pariente, o en las aulas de clases con los profesores y compañeros de estudio, pero independientemente del tipo de interacción que se registre estas son importantes para el desarrollo cognitivo.

Por esta razón, es conveniente que los docentes planifiquen actividades, para ser desarrolladas en el aula de clases, en equipos y/o grupos, que permitan la promoción de la interacción entre los estudiantes y entre los estudiantes y el docente; estas acciones deben ser planeadas con intencionalidad y anterioridad al hecho educativo y no asumidas como eventos surgidos de la improvisación o como formas utilizadas para la ejecución de evaluaciones.

Al diseñar actividades grupales el docente debe tener presente que estas promuevan la participación activa de todos los integrantes del equipo de trabajo, en función de que existe una interacción real. Para ello es necesario, tal como lo plantea Piaget (1967) citado por Urdaneta (2007:28), *“la generación de conflictos cognitivos entre iguales, solo así es posible originar desequilibrios internos que provocan reorganizaciones cognitivas influyendo de esta forma en el desarrollo mental de los estudiantes”*.

Por ello las interacciones en el aula de clases, previamente planificadas, se convierten en una herramienta de gran valor pedagógico para incorporar las expresiones algorítmicas y algebraicas propias de los números racionales (Q), para enseñar los contenidos programáticos de la asignatura de Matemática, ya que a través de la búsqueda de información complementaria con sus compañeros y la generación de conflictos cognitivos, es posible consolidar conocimientos de tipo conceptual y procedimental, puesto que al encontrarse en situaciones en las que sus ideas entran en conflicto con los de otros estudiantes, esto puede ser el instrumento que los obligue a cuestionar sus propios pensamientos.

Por otro lado, la interacción docente↔estudiante no puede quedar a un lado porque el docente como mediador y facilitador de los aprendizajes tiene que determinar cuáles son las necesidades, intereses, potencialidades, capacidades,

habilidades y destrezas cognitivas para ofrecer un conocimiento completo. Esta interacción debe fluir de manera espontánea y sin presiones, permitiendo un acercamiento entre ambos con la finalidad de enfrentar juntos el reto de comprender las operaciones con números racionales y mejorar la habilidad de resolver problemas matemáticos.

2.2.10. Resolución de problemas y la fracción

El concepto de fracción puede tener muchas interpretaciones pero su significado dependerá del contexto bajo el cual sea utilizado, en este manifiesto, se evidencia una vez más, la importancia de la intervención del docente al proporcionar al estudiante el apoyo necesario para la comprensión del concepto de fracción, esto por supuesto requiere del docente el dominio de los diversos contextos que pueda presentarle al estudiante apoyándose en las experiencias personales vividas por sus discentes, por su entorno y cotidianidad, es claro que el significado de fracción, el manejo de algoritmos y la multiplicidad de contextos, son las dificultades más frecuentes en el proceso de aprendizaje de este tema.

Godino (2004) citado por Hurtado (2012:10) afirma que *“Los números racionales son el primer conjunto de experiencias numéricas de los niños que no están basadas en los algoritmos de recuento como los números naturales”*. Esta situación incrementa el desinterés y la poca atención estudiantil por el contenido de fracciones. Desde esta perspectiva es conveniente que los estudiantes apliquen los conocimientos sobre las fracciones, en función de hacerlos más cercano y común, no solo en el limitado espacio que representa el aula de clases sino también en su cotidianidad para lograr un verdadero aprendizaje.

Desde esta concepción, se sugiere como herramienta viable para la enseñanza de las fracciones, la estrategia de resolución de problemas, puesto que permite con la participación activa del docente, que el estudiante desarrolle habilidades para

comprender y plantear problemas, la capacidad de realizar las operaciones que se requieren y de interpretar los resultados encontrados; estas actividades son conducentes a la estimulación del desarrollo de la metacognición.

Sobre el aprendizaje, a partir de la resolución de problemas como objeto de enseñanza y medio para el aprendizaje, García (2012) citado por Hurtado (2012: 11) afirma:

Por diversas razones, la enseñanza de la resolución de problemas se ha reducido, desde hace tiempo, al aprendizaje de procesos rutinarios y de procedimientos algorítmicos que estimulan la mecanización y la memorización sin sentido, minimizando el razonamiento lógico, la búsqueda de soluciones, la crítica y la fundamentación de opiniones.

Se ha obviado, en las aulas de clase, que la resolución de problemas es una estrategia didáctica, que brinda la oportunidad de hacer que el estudiante, por medio de problemas y situaciones cotidianas, construya sus conocimientos sin necesidad de ser memorizados y mecanizados. Por lo tanto, los problemas además de diseñarse y plantearse apropiadamente, deben en lo posible contextualizarse en la realidad de los estudiantes y tener el nivel de dificultad de acuerdo a la edad y año escolar en el que encuentren estos. Cabe destacar, lo importante que supone un docente alerta a las dudas que se manifiesten en sus discentes, para poder orientarlos en la formulación de sus soluciones y que estén en la capacidad de argumentar sus procesos.

Polya (1958) citado por Hurtado (2012:11) hace la distinción entre ejercicio y problema de la manera siguiente: *“para resolver un ejercicio, solo se aplica un procedimiento rutinario, mientras que solucionar un problema requiere que el estudiante reflexione y hasta aplique pasos que no había usado antes para dar solución al mismo”*. Es aquí donde entra en juego un componente importante en la resolución de problemas y es la creatividad que debe manifestar el docente al momento de enunciar un planteamiento cualquiera, en función de hacerlo

comprensible para el estudiante y pueda este asumir la responsabilidad de enfrentar retos nuevos, que puedan ser solucionados por él, ya sea a través de métodos y procedimientos vistos en clase o mediante nuevos procesos que involucren figuras algebraicas y algorítmicas no asumidas en clase con anterioridad.

2.2.11. Estrategias de enseñanza.

Díaz y Hernández (1998) consideran que las estrategias de enseñanza son aquellas ayudas presentadas por el docente, durante el desarrollo de la actividad de aula, dirigidas al estudiante en función de facilitar un procesamiento más profundo de la información. En ese sentido enriquecer los conocimientos, ampliar las capacidades cognoscitivas, potencializar los aprendizajes y formar el ciudadano que exige nuestra sociedad están determinados por el rol del docente en su diario desempeño,

Por lo tanto, en respuesta a estos retos, y en la búsqueda de una mayor eficacia, eficiencia y productividad, los docentes deben proponer acciones que fortalezcan y privilegien la praxis del educador. Esta transformación implica actualizar estrategias y actividades y reemplazarlas por otras más dinámicas e interesantes, que cumplan con las expectativas de los educandos, y, a la vez conduzcan a producir verdaderos cambios, consolidación en los aprendizajes, desarrollando con ello los procesos del pensamiento y posibilitando la oportunidad de enfrentar con decisión, de manera cooperativa, afectiva y racional los múltiples retos que se presentarán en el futuro; estas estrategias deben ser diseñadas de tal manera que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos.

Por otra parte, Anijovich y Mora (2010:20), definen las estrategias de enseñanzas como:

El conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus estudiantes. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido y

disciplinar considerando qué se quiere que los estudiantes comprendan, por qué y para qué

Estas decisiones que toma el docente han de ser flexibles y estratégicas, para promover la mayor cantidad y calidad de aprendizajes verdaderos en los estudiantes. Por lo tanto, el docente debe organizar de manera coherente el proceso educativo a desarrollar en las aulas escolares, considerando las diferencias existentes entre sus discípulos, integrando conocimientos previos y contextualizando las actividades, de esta manera las estrategias utilizadas en los ambientes escolares, abre oportunidades invaluable de experiencias significativas y vivencias respecto a la construcción de los aprendizajes de los estudiantes.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

De acuerdo a las características de la investigación, el estudio se contextualiza dentro del enfoque cualitativo; por cuanto, trata de estudiar, describir e interpretar una realidad social, tal como lo señala Blandez (2003:78).

La investigación cualitativa supone indagar, tener una aproximación inter-subjetiva a la realidad. Es el estudio interpretativo del fenómeno social detectado, donde el investigador usa la reflexión implicando ello, la exploración del hecho estudiado, identificado y la sistematización participativa, la cual garantiza el escenario del estudio.

En este sentido el estudio se sustenta en una investigación descriptiva y experimental. Descriptiva porque permite, como la palabra misma lo dice, describir las características de un conjunto de sujetos. En este orden de ideas, Chávez (1998:135) la define como: *“La investigación descriptiva, son todas aquellas que se orientan a recolectar informaciones relacionadas con el estado real de las personas, objetos, situaciones o fenómenos, tal cual se presentaron en el momento de la recolección”*. Mientras que se considera experimental ya que permite establecer con precisión relaciones causa - efecto

3.2. Diseño de la investigación

De acuerdo con Ballestrini (2006:131): *“Un diseño de Investigación se define como el plan global de investigación que integra de un modo coherente y adecuadamente correctas técnicas de recogidas de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos...”*. En este orden de ideas el estudio se orienta hacia una investigación documental y de campo, puesto que en primer lugar se precisa realizar una revisión bibliográfica exhaustiva para obtener el asidero teórico que la investigación requiere;

en este sentido Alfonzo (1995:32) plantea que la investigación documental: *“es un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, éste es conducente a la construcción de conocimientos”*. Además se considera un estudio de campo porque la información se obtuvo de primera mano directamente de la realidad educativa, en las aulas de clase del L.B. “José Tadeo Arreaza Calatrava”.

3.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación asumido fue de tipo exploratorio por cuanto la investigadora se aproximó a la realidad vivencial de las aulas de clase del L.B “José Tadeo Arreaza Calatrava”, captando la perspectiva general del problema

3.4 Población

La población objeto de esta investigación estuvo conformada por ciento doce (112) estudiantes cursantes del 5to año del L.B “José Tadeo Arreaza Calatrava”, distribuidos en cuatro secciones, a razón de veintiocho (28) estudiantes por sección aproximadamente y una docente encargada de atender las cuatro (4) secciones para el año escolar 2015 -2016.

3.5. Muestra

La muestra se tomó de forma intencional para poder cumplir con los objetivos específicos propuestos, ya que fue dividida en grupo control y grupo experimental. De tal manera que, con respecto a los estudiantes, se seleccionaron al azar simple una (1) sección como grupo control (GC) y una (1) sección como grupo experimental (GE), para un total de 56 discentes distribuidos entre las dos secciones de clase. Esto en función de tener homogeneidad y equivalencia entre ellas, para que los datos de información obtenidos tuviesen coherencia y soporte investigativo.

Durante la ejecución de la investigación hubo un masivo retiro de estudiantes de las secciones de 5ª año, quedando finalmente en el GC un total de 10 estudiantes

mientras que el GE quedó constituido por 12 estudiantes para un total general de 22 discentes, es importante destacar que este hecho no afectó la representatividad y confiabilidad de la muestra. La docente encargada de dictar la asignatura de Matemática a los cuatro (4) cursos de 5° año también es parte de la muestra de esta investigación.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

De acuerdo con Arias (2007:35) las técnicas de recolección de la información son “*las distintas formas o maneras de obtener información*” y los instrumentos “*son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información*”. En este sentido para la recolección de datos se empleó la técnica de la observación directa no participante, apoyado en un registro de observaciones diarias, la observación directa, según Martínez (2011:26) “*Es aquella donde el mismo investigador procede a la recopilación de la información sin dirigirse a los sujetos involucrados. Recurre directamente a su sentido de la observación*”.

Para cumplir con la observación directa no participante dirigida tanto a los estudiantes (GC y GE) como al docente, se planificaron y llevaron a efecto 11 visitas a las aulas de clase donde se ejecutó la actividad educativa y se desarrollaron los contenidos matemáticos, establecidos en el programa de estudio para 5° año, en vinculación con la resolución de ejercicios y/o problemas de fracciones. A través de estas visitas al aula de clases, se pudo observar la forma en que la docente condujo las clases, como fueron desarrollándose los contenidos planificados, el desenvolvimiento estudiantil y de la docente misma y la interacción existente en el aula de clases.

Para los efectos de llevar control sobre lo ocurrido en el aula de clases, para cada visita se utilizó una guía de observaciones diseñada para tal efecto (ver anexo A), que refleja cada momento de la clase, además de algunos elementos propios del docente y de la clase de matemática.

En función de corroborar información pertinente a la planificación, ejecución y

evaluación de la clase de matemática, entre otros elementos, se utilizó un cuestionario dirigido a la docente (ver anexo B) que, al tiempo, funciona como punto de comparación y análisis con respecto a las observaciones realizadas. Este cuestionario constó de 23 ítems, con preguntas abiertas en función de no coartar a la docente en su exposición (partiendo del principio de democracia) y poder recaudar la mayor cantidad de información posible.

Se aplicó una prueba escrita individual dirigida a los estudiantes (ver anexo C) pertenecientes a la muestra (GC y GE), contentiva de siete (7) problemas relacionados con situaciones de la vida diaria del venezolano y donde se precisa la utilización de las operaciones con fracciones o expresiones decimales para su resolución. Cada problema en la prueba exhibe los cuatro procesos mentales que normalmente se utilizan para resolver cualquier problema matemático. Esta prueba se administró en dos (2) ocasiones:

1. Una primera aplicación que, para los efectos de esta investigación, se denominó prueba inicial (PI), con la intención de observar paso a paso el proceso cognitivo y metacognitivo utilizados por los discentes para dar respuesta a cada problema planteado antes de asumir la clase de matemática desde la óptica de la Teoría del Procesamiento de la Información y la Teoría de Resolución de Problemas.
2. Una segunda aplicación denominada prueba final (PF) en función de establecer la comparación de rigor con respecto a los resultados arrojados por la primera aplicación (PI), una vez se dieron las actividades en el aula diseñadas para tal fin.

La aplicación de la PI y PF tuvo una duración de dos (2) horas académicas consecutivas de clase.

3.7. Validez de la prueba

Dos de los instrumentos utilizados para la ejecución de la presente investigación

fueron sometidos a validación de contenido a través del juicio de expertos (ver Anexo D). Para ello se solicitó la colaboración a tres (3) profesores con vasta experiencia en investigación y dos (2) de ellos en matemática. Estos instrumentos validados son: a) el cuestionario dirigido a la docente, objeto de la muestra, encargada de dictar la asignatura de Matemática en el 5° año del L.B “José Tadeo Arreaza Calatrava” y b) La prueba escrita dirigida a los GC y GE. Los expertos evaluaron ambos instrumentos e hicieron las correcciones y sugerencias que ha bien hubo lugar y que por supuesto fueron consideradas para la redacción final de ambos instrumentos.

La prueba utilizada como PI y PF, representa una parte del instrumento utilizado en la investigación intitulada “ Evaluación de habilidades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos” llevada a cabo por Toboso (2004) en España, con estudiantes en edades comprendidas entre 13 años y 17 años de edad; es decir, las edades de las poblaciones de estudio son similares, la diferencia, entre los dos instrumentos, estriba en que los enunciados de los problemas seleccionados, para la presente investigación, fueron adaptados a elementos pertenecientes a la cultura del venezolano, en función de darle a cada problema, dentro del instrumento, un contexto pertinente a la cotidianidad del estudiante venezolano. Es por esta razón que no se realizó el cálculo correspondiente a la confiabilidad del instrumento.

3.8. Análisis de la información

La información recabada mediante los diversos instrumentos de recolección de información, se trató siguiendo un análisis comparativo a través de la triangulación de la información obtenida en los diversos instrumentos de recolección de información, resaltando los puntos de interés, identificando similitudes y diferencias encontradas de acuerdo a los aspectos cognitivos, metacognitivos y de interacción, como eje central de la investigación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los instrumentos utilizados se organizan para la presentación de los resultados y el posterior análisis de la manera siguiente:

4.1. Guía de Observación Dirigida a la Docente

1. **Motivación de entrada al aula de clases:** asumiendo que la motivación constituye un elemento de gran importancia en el proceso de adquisición cognitivo, ya que es una herramienta que puede ser usada, en la clase de matemática, para propiciar conocimientos, se considera que la docente observada no hace el uso apropiado de este recurso pedagógico, ya que desde el inicio de la clase da comienzo al desarrollo de los contenidos programados, sin considerar los intereses propios del grupo de estudiantes. Esto trae como consecuencia directa que los discentes no estén en disposición para realizar las actividades con eficiencia y eficacia, para obtener un producto intelectual que corresponda a su estado emocional.

2. **Información a los estudiantes sobre el contenido a tratar:** En este aspecto se observó que la docente al iniciar el lapso entrega la planificación a desarrollar y al comienzo de cada contenido, describe, a los estudiantes, con detalles como está conformada la unidad de trabajo e incluso hace referencias a las oportunidades que en años escolares anteriores los estudiantes tuvieron que enfrentarse a esos mismos contenidos, indicando de esta manera que no eran temáticas totalmente desconocidas para ellos.

Esto es importante pues ubica al estudiantado en la temática que se va abordando, permite verificar los conocimientos previos, posibilita el entendimiento y da pie para que ocurra la cognición e incluso la metacognición. Es importante no confundir lo arriba descrito con la motivación de entrada a cada clase que la docente debe realizar en función de ganar la atención de acuerdo a las necesidades e intereses

del grupo.

3. **Recapitulación sobre la clase anterior:** la docente ocasionalmente realiza un repaso para retomar el tema, recordando los últimos ejercicios planteados y resueltos, sin embargo, con frecuencia, la docente comienza su actividad de aula, continuando con el desarrollo del contenido pautado, sin hacer mención a la actividad pendiente de la clase anterior. Los ejercicios y/o problemas dejados como asignación no se retoman, lo que trae como consecuencia que los estudiantes no se sientan ganados a su resolución fuera del aula de clases ya que ellos saben que la docente no los tomara en cuenta.

Esta manera de llevar la clase trae como consecuencia inmediata el desamino de los estudiantes e incluso la deserción escolar.

4. **Abordaje del contenido matemático:** se pudo apreciar que la docente aborda los contenidos en el orden pre-establecido en la planificación que realiza en un cuaderno. La clase de matemática se desarrolla siguiendo paso a paso el modelo tradicional; es decir, la docente es el eje central de la acción educativa, para ello dicta, escribe, describe, selecciona los ejercicios y/o problemas a resolver de forma individual y “decide” sobre la participación del estudiantado. Mientras los estudiantes son simples espectadores de la clase, contribuyendo de esta forma a que se observen distraídos y poco interesados por el contenido tratado, presentando dificultad en la resolución de ejercicios y/o problemas y en consecuencia incumplimiento de las asignaciones.

Se evidencia que esta manera de abordar la clase de matemática está lejos de la democratización en el aula, pues los estudiantes no tienen la oportunidad de participar en el desarrollo de la clase ni en la proposición de problemas, causando un aburrimiento desmedido que conlleva al desinterés hacia todo lo pertinente a la matemática, debido a la descontextualización de la realidad inherente a este estilo de asumir la clase. Ya que no se le da la oportunidad al estudiante de reconocer la

existencia de la matemática en su vida diaria y que él puede extrapolar todos estos conocimientos vividos al aula de clases.

5. Secuencia en el desarrollo de los contenidos: esta información es relevante por cuanto, asume la importancia de la organización y la planificación. El docente como facilitador de aprendizajes y mediador del conocimiento debe realizar esta acción sobre aspectos importantes para la adquisición de los aprendizajes de los estudiantes. En ese sentido se observó que la docente mantiene un orden en el desarrollo de cada uno de los contenidos, esto es importante pues beneficia a los estudiantes en la adquisición de las competencias necesarias para consolidar los objetivos planificados. Sin embargo, al finalizar cada clase se pudo notar que la docente no realiza actividades de cierre que permitan reforzar lo visto.

6. Uso de recursos audiovisuales: es sabido que el uso de recursos audiovisuales ayuda a mantener la atención, la concentración y el interés por lo estudiado; lo que posibilita una mejor comprensión de aspectos matemáticos que pueden ser muy abstractos. Desde esta apreciación, la operatividad de la docente debe centrarse en las actividades interesantes que ofrezcan retos cognitivos a los estudiantes y que les desarrollen las capacidades intelectuales. Sin embargo la profesora observada, para el desarrollo de todas las clases, solo hace uso del pizarrón, lo que supone que los estudiantes deben convertirse en especialistas en imaginación para captar lo que la docente pretende alcanzar.

Finalmente en la actualidad el Ministerio del Poder Popular para la Educación, implementa un dispositivo educativo tecnológico para el desarrollo de las actividades de clase, se trata de la Canaima, equipo distribuido en todas las instituciones educativas en la geografía nacional y que debe ser utilizada para el desarrollo de las actividades de aula en todas las áreas del saber. Este equipo de trabajo, que constituye un recurso audiovisual no es utilizado por la docente observada, aun cuando todos en el aula disponen de tal herramienta, esto indica que la profesora de matemática no manifiesta preocupación por el aprendizaje verdadero de sus estudiantes.

7. Aplicación de estrategias cónsonas con la temática tratada y contextualizadas en el quehacer diario: las estrategias didácticas y pedagógicas en la acción educativa tienen importancia fundamental para mediar el aprendizaje y propiciar la construcción del conocimiento, sin embargo, en las observaciones realizadas se pudo apreciar que la docente utiliza como única estrategia didáctica la resolución de ejercicios y/o problemas en el pizarrón y en el cuaderno, de forma individual. Convirtiéndose esta manera de abordaje en rutinaria y desmotivante; por otro lado, se observó que en algunas ocasiones, la profesora, hacía mención a ejemplos relacionados a la cotidianidad de sus estudiantes pero poco realiza problemas con enunciados que se contextualicen en el quehacer diario, éstos se limitan a los ejercicios propuestos de los libros.

Esta situación genera apatía en los discentes, por cuanto las estrategias utilizadas están desvinculadas de la realidad y sus intereses, ya que las estrategias que se planifiquen deben jugar un rol preponderante para abrir espacios cognitivos que propicien y contribuyan a una acción pedagógica más eficiente y eficaz.

8. Tipo de evaluación utilizada: la docente realiza mayormente evaluaciones individuales escritas, basadas en resolución de ejercicios, tomados de libros, descontextualizados de la realidad y las vivencias del venezolano. En algunas ocasiones las evaluaciones escritas se resuelven en dúos o ternas, dependiendo de la cantidad de estudiantes que asisten y el otro tipo de evaluación que se realiza son las investigaciones documentales (trabajos escritos) en grupos de hasta cuatro (4) estudiantes para desarrollarse fuera del aula de clase. Normalmente los trabajos escritos son seguidos de un examen escrito individual para verificar lo supuestamente investigado.

9. Participación estudiantil: la participación es un indicador importante de aprendizaje, por cuanto propicia motivación personal y grupal, además de que promueve el proceso constructivo y creativo, mientras maximiza los elementos

intrínsecos a la cognición y posibilita la apertura a la búsqueda de nuevas informaciones.

Sin embargo se observa que, la docente no promueve la participación espontánea, dinámica y democrática durante el desarrollo de las clases, ya que solo se remite al enunciado de preguntas abiertas referidas a métodos y procedimientos utilizados para la resolución de ejercicios y/o problemas, donde solo participan dos o tres discentes (siempre los mismos). Este tratamiento es similar cuando propone ejercicios para ser resueltos primero en los cuadernos de clase y luego en el pizarrón. Se evidencia que las actividades realizadas carecen de interés para los estudiantes.

10. Asignación de tareas para la casa: la docente observada asignó un trabajo escrito como evaluación para uno de los temas que debió tratarse en clases y durante el desarrollo de las clases aquellos ejercicios que no son terminados en el aula de clases quedan pendiente para ser resueltos en sus hogares, aparte de estas actividades no se evidenció asignación alguna para la casa. Esto de algún modo es importante pues las actividades que se asignan para desarrollar en la casa no pueden ser monitoreadas y supervisadas por la profesora, en función de verificar los procesos que se están realizando por cada uno de los estudiantes.

11. El docente distribuye a los estudiantes en grupos para trabajar: se observó que los estudiantes dentro del aula, mientras se desarrolla el contenido de clases, sólo realizan actividades individuales a pesar que las actividades en grupo son importantes porque permiten la interacción con iguales, ofrecen oportunidades de diversificar sus conocimientos y fortalecer sus aprendizajes para que desarrollen autonomía cognitiva.

12. Nivel de compenetración docente \Leftrightarrow estudiante: la acción educativa tiene efectos productivos si se realiza en un clima armónico de comprensión y simpatía y empatía. Ello permite obtener un proceso cognitivo creador, por cuanto los estudiantes se sienten libres de presiones, favoreciendo con ello la interacción

participativa, en tal sentido, es importante y necesario crear un clima de interacción constante entre los involucrados en el proceso educacional.

De acuerdo a lo observado, más todo lo refrendado arriba, se evidencia la verticalidad en cada acto y/o evento que se desarrolla en el aula de clases de matemática guiada por la docente, muestra de ello es apreciable en la manera de conducir la clase. La docente está metida en su rol docente como para darse cuenta de la realidad circundante y desarticula esa realidad y la cotidianidad, inclusive de ella misma y del hecho educativo, propiciando con su accionar pobres ambientes generadores de aprendizajes constructivos y perjudicando la interacción entre los miembros de la clase.

4.2. Cuestionario dirigido a la Docente

La primera parte del cuestionario solicita información personal de la docente encuestada. Estos datos son importantes ponen en relieve el perfil profesional que tiene la docente encargada de la asignatura de Matemática de quinto año del L.B. “José Tadeo Arreaza Calatrava”. En ese sentido y de acuerdo a las respuestas reflejadas en el instrumento, se observa que no es graduada en el área de matemática, pues su título es Tecnólogo en Fábrica Mecánica. Cuenta con doce (12) años de servicio en educación y de ellos ocho (8) años han sido como docente de matemática dentro de la institución. Es evidente que la profesora dispone de experiencia en el campo docente, mas no tiene formación como docente de matemática.

La segunda parte está conformada por una serie de aspectos relacionados con la praxis educativa. A continuación se describe la información recabada de acuerdo al ordenamiento utilizado en el instrumento:

- 1. Herramientas utilizadas para incentivar a los estudiantes hacia las clases:** la docente, manifestó apoyarse en los temas generadores que aportan los libros

de la Colección Bicentenario como herramienta para incentivar la clase, aunque en las observaciones realizadas se pudo apreciar esta realidad solo en dos ocasiones. Esta es la única herramienta utilizada por la docente, lo que evidencia la poca creatividad de que dispone para el desarrollo de su actividad de aula. Desde esta óptica, es importante buscar mecanismos que permitan a los estudiantes manifestarse entusiastas al desarrollo de los contenidos y tengan una mejor disposición a las clases de matemática.

2. **Democracia en el aula:** la docente indicó que practica la democracia en el aula a través de la participación que da a los estudiantes en el desarrollo de las clases. Sin embargo, de acuerdo a las observaciones realizadas, se tiene que la planificación es efectuada por el docente de acuerdo a sus propios intereses, obviando la participación de los alumnos, los conocimientos previos que poseen y las necesidades e intereses del grupo. Esto es importante, porque los estudiantes podrían aportar alternativas que coadyuven a enriquecer las experiencias cognitivas, permitiendo al docente utilizar estrategias que conlleven a beneficiar la adquisición y fortalecimiento de los aprendizajes, con dinámicas novedosas; de dársele la oportunidad de participar activamente en la planificación de su proceso de aprendizaje se lograrían los preceptos pedagógicos y legales, constitucionales de formar un ciudadano participativo, crítico y reflexivo.

3. **Información a los estudiantes sobre el contenido y objetivos a tratar, antes de desarrollarlos:** la docente asume que informa a sus estudiantes mediante la entrega del plan de evaluación, esto hace entender que al iniciar cada tema la docente, solo da el nombre del tema a tratar y lo desarrolla sin informar a sus estudiantes el objetivo que se pretende alcanzar con dicho contenido.

4. **Recursos (audiovisuales, material concreto, carteleras, entre otros) que utiliza:** la docente manifestó que sólo usa el pizarrón y los textos de la colección Bicentenario, esta respuesta corresponde con la observación realizada. Es notorio que

se requiere de un mayor esfuerzo para mejorar la calidad educativa y obtener mejores resultados con respecto al rendimiento de los estudiantes. Es importante la diversidad de recursos a la hora de ejecutar la actividad docente, por cuanto el estudiante a través del uso de todos sus sentidos refuerza sus conocimientos que serán incorporados a la estructura cognitiva.

5. Elementos y/o aspectos de la cotidianidad, de los estudiantes, que utiliza para ejemplificar los contenidos tratados en clases: la profesora señaló que utiliza temas de la actualidad, ejemplos del mismo salón de clases, de la institución y de la comunidad. Es importante tener una planificación coherente para que los estudiantes puedan fortalecer la cognición y la afectividad en las aulas escolares. Lo primordial, es ofrecer un conocimiento cargado de significado, valor e importancia para el estudiante, ya que a través de estos ejemplos él puede encontrar sentido y pertinencia al contenido matemático. Sin embargo, lo que se evidenció en el aula de clases dista de lo que manifiesta la docente, pues solo se observó en dos ocasiones que tomara ejemplo del salón de clases y la institución (en el tema de estadística, las edades de sus estudiantes, del salón y pesos de los estudiantes del liceo)

6. Describe algunas de las actividades que con frecuencia utiliza para el cierre de la clase: la docente indicó que cierra las clases a través de intervenciones de los estudiantes en la pizarra con ejercicios planteados. Bajo el entendido de que el cierre de la clases debe realizarse con actividades que conduzcan a producir fortalecimiento de los aprendizajes y desarrollo del proceso de pensamiento, entonces ello implica planificar acciones que lleven al estudiantado a la búsqueda de conocimientos cada vez más completos y complejos y se hace evidente que con las actividades que logra desarrollar la docente observada no es posible alcanzar la formación integral de los discentes, pues estas actividades lejos de influir positivamente en la formación ayudan a deformar el proceso de adquisición de conocimiento.

7. **Elementos utilizados para la verificación de la comprensión del contenido tratado en clases:** la docente manifestó verificar la comprensión de lo tratado en clases, a través de la solución de ejercicios. Sin embargo, y de acuerdo a las observaciones realizadas, se apreció que la docente no cumple cabalmente esta tarea, pues la verificación la realiza de forma aleatoria, se evidenció, además, que cuando plantea los ejercicios siempre resuelven los mismos estudiantes. Esto se produce, probablemente, porque el grupo de clases no comprendieron el contenido matemático tratado o no se entendió el enunciado del ejercicio a resolver.

8. **Otras formas de evaluación asumidas, además de las pruebas escritas individuales, basadas en la resolución de problemas y/o ejercicios:** la profesora manifestó que realiza talleres grupales, exposiciones y trabajos prácticos. Esta información contrasta con lo que pudo observarse en las distintas visitas realizadas al aula de clases, ya que solo fue posible visualizar como evaluaciones las pruebas escritas individuales y los trabajos grupales, descritos anteriormente. La docente confunde la figura de taller con la resolución de problemas y/o ejercicios en grupos.

La evaluación de los contenidos es otro aspecto importante en el desarrollo educativo, tiene como propósito obtener información valiosa sobre el proceso constructivo de los aprendizajes que realizan los estudiantes. Es por ello que es necesario que los docentes utilicen una amplia gama de formas evaluativas, partiendo de la observación misma a los estudiantes, más aun sabiendo que el resultado de una prueba escrita no proporciona información sobre la cognición y la metacognición que ocurre en el estudiante.

9. **Estrategias utilizadas para incentivar la participación estudiantil:** la docente señaló que propone resolver ejercicios con poco grado de dificultad, para dar asidero a las intervenciones de los estudiantes y luego incorpora otros ejercicios con mayor grado de dificultad, sin embargo, se observó que, cuando propone los ejercicios y/o problemas, indistintamente del grado de dificultad que tengan, siempre

participan e intervienen los mismos estudiantes.

La profesora no utiliza el ingenio y la creatividad en la clase, se conforma con seguir, al pie de la letra, un patrón preestablecido y asume que todo el grupo de estudiante se comportará como un solo individuo, realizando las actividades que ella designe. Para que ocurra una participación verdadera, en masa, la docente debe buscar estrategias, llamativas, interesantes e innovadoras, que logren incorporar al resto de los estudiantes, que se mantienen pasivos.

La docente no interactúa con el grupo de estudiantes mientras estos intentan resolver los problemas, por ejemplo, podría ir guiando la resolución consultándoles en qué consiste el problema propuesto a modo de verificar si comprenden el enunciado, cuál sería el mejor camino a tomar para resolver el problema en función de ubicarlos en el contexto dado, cuál sería el primer paso para llegar a la solución del problema, que operaciones están involucradas en el enunciado del problema, entre otras, estas preguntas ayudan a despejar dudas, a ubicarse en la resolución o sencillamente a motivar a los jóvenes para que realicen las actividades, invitándolos a la participación y activando la cognición y la metacognición en el grupo de clase.

10. Asignación de actividades, para realizar en casa, además de ejercicios y/o problemas del libro: la docente respondió que solo asigna a sus estudiantes ejercicios propuestos para resolver en casa y se observó que esto mayormente sucede cuando los problemas no fueron resueltos en el aula de clases. Esto significa que no hay responsabilidades más allá de los linderos del aula de clases para los discentes, tal vez este es uno de los motivos por los cuales los estudiantes disocian a la matemática de la vida cotidiana y son incapaces de ver cómo el quehacer diario está impregnado de matemática y la matemática de la cotidianidad

11. Apreciación sobre los estudiantes cuando los ejercicios y/o problemas incluyen operaciones con fracciones: la profesora respondió que los estudiantes solo resuelven ejercicios sin fracciones, y cuando se les plantea ejercicios con fracciones,

estos no los resuelven y esperan que la profesora dé la solución, sin embargo se observa que algunos estudiantes solicitan orientación a la docente, preguntan qué hacer con las fracciones, otros proponen dividir las fracciones para trabajar con los decimales pero siempre esperan y solicitan que sea la profesora quien resuelva el ejercicio. La profesora no propone muchos problemas y/o ejercicios donde sea necesario utilizar las fracciones o decimales, se conforma con trabajar en \mathbb{N} y \mathbb{Z} .

12. Presentación de ejercicios y/o problemas que involucren las operaciones con fracciones en todos los contenidos programáticos: la docente aclaró que involucra las fracciones solo en aquellos temas que “a su juicio” lo ameritan, por ejemplo en operaciones con polinomios, matrices, sistema de ecuaciones. Nuevamente se evidencia la actitud paradigmática de la docente ante la clase de matemática.

A nivel de quinto año es posible involucrar los números racionales en la mayoría de los contenidos que se abordan a lo largo del programa, así como el conjunto de los números naturales y enteros, se trata simplemente de introducirlos en la dinámica de los contenidos y los problemas que se asumen para su resolución.

13. Vinculación del contexto sociocultural de los estudiantes con los problemas, asignados en clases, relacionados con operaciones con fracciones: la docente indicó que, “a su juicio”, realiza la vinculación del contexto sociocultural con problemas usando expresiones decimales y no fracciones, como por ejemplo en situaciones problemáticas donde se involucren costos de artículos o productos. La respuesta dada por la profesora carece de asidero con respecto a las respuestas dadas para los ítems 11 y 12, ya que antes afirmaba que los estudiantes no resolvían ejercicios con fracciones y/o expresiones decimales y que ella incorporaba los números racionales solo cuando lo consideraba pertinente. Aunado a ello se tiene que en las distintas observaciones realizadas no se visualizó la realidad descrita por la docente, está siempre trabaja con números naturales (\mathbb{N}) y enteros (\mathbb{Z}). Un dato

importante, que no puede pasar por alto, es el hecho de que cuando la profesora hace referencia a las expresiones decimales o a las fracciones, las asume como elementos sin conexión, pareciera que no aprecia la equivalencia existente entre ellas.

Es necesario utilizar la mayor cantidad de veces posible problemas o situaciones problemáticas cónsonas con la realidad vivencial del estudiantado y donde se garantice estén en contacto con los números racionales (Q), porque estos también forman parte del contexto en que vivimos. Son innumerables las situaciones problemáticas que podrían plantearse a los discentes y que por ser elementos cotidianos lo verían y asumirían como algo normal y terminarían acostumbrándose a estar en contacto con ellos, tal cual como perciben a los números naturales (N) y enteros (Z).

14. Tipos de actividades grupales realizadas en clases: la profesora señaló que realiza talleres, exposiciones y trabajos prácticos. Sin embargo se observó que estas son actividades evaluativas y no complementarias para el desarrollo y la comprensión de los contenidos tratados, considerando que las interacciones entre los estudiantes favorecen el desarrollo del razonamiento lógico-matemático y provocan reorganizaciones cognitivas. De acuerdo a las observaciones realizadas, la docente no ejecuta ninguna de las actividades mencionada por ella, ya que los “talleres” en realidad son evaluaciones escritas grupales, las “exposiciones” no ocurren puesto que los estudiantes no participan en el desarrollo de la clase ni espontanea ni obligatoriamente y los “trabajos prácticos” son trabajos escritos con carácter de evaluación de final de lapso.

15. Resolución de problemas, en clases, para los que se precise la utilización de las cuatro operaciones aritméticas básicas con expresiones decimales y fraccionarios sencillos, eligiendo la forma de cálculo apropiada y valorando la adecuación del resultado al contexto: la docente señaló que sí, porque al colocar ejercicios que aplican en la vida diaria, se les hace más común y fácil de

entender, para dar respuesta a esa realidad. Sin embargo en las observaciones realizadas se pudo verificar que la docente pocas veces verifica que los estudiantes seleccionen o tracen un plan de trabajo adecuado para llegar a la solución del problema o ejercicio planteado. Es necesario recordar, además, que la profesora solo utiliza el libro de texto para la asignación de ejercicios y/o problemas, así que está proporcionando una información desfasada de la realidad del trabajo que realiza en su aula de clases.

16. Grado de dificultad que le adjudicas al uso de fracciones y expresiones decimales, por parte de los estudiantes, en la resolución de problemas matemáticos: Al respecto la docente manifestó que el grado de dificultad que ella percibe es medio, puesto que los estudiantes tienen el conocimiento pero es necesario refrescarlo. Se evidencia que los estudiantes presentan conflictos cognitivos tanto en lo conceptual como en lo operacional, se constata que conocen teóricamente algunos elementos para la resolución de operaciones con fracciones y/o expresiones decimales, sin embargo, cometen errores en la resolución misma, esto se produce porque aunque pudiesen tener la habilidad conceptual les es difícil transformarla en habilidad operacional.

17. Causas de la dificultad que presentan los estudiantes al resolver problemas matemáticos donde intervienen fracciones y expresiones decimales: la docente manifestó que la causa es la falta de práctica constante, en este sentido, como pueden tener práctica los discentes, si la docente normalmente utiliza los conjuntos numéricos naturales y enteros para la resolución de problemas, en la actividad de aula. Este ítem tiene relación con el anterior, es decir, la dificultad para llegar a la solución de los problemas puede deberse tanto al desconocimiento de los procedimientos como en el conocimiento defectuoso de los mismos y además los estudiantes parecen tener el conocimiento conceptual pero son incapaces de transformarlo al conocimiento operacional.

4.3. Prueba aplicada a los estudiantes

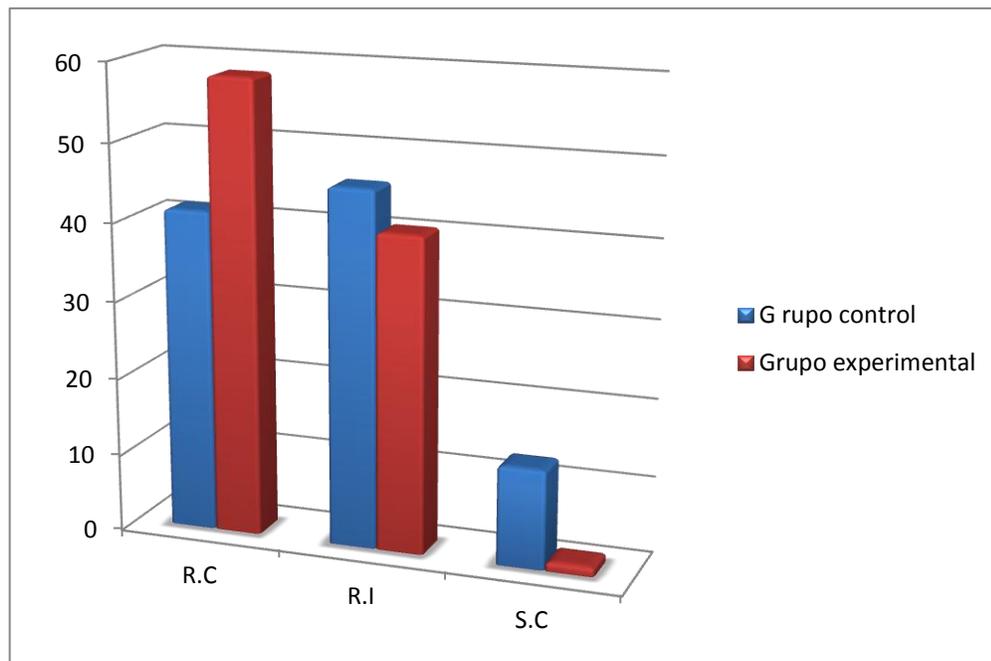
4.3.1. Aplicación de Prueba Inicial (PI) a los grupos control (GC) y experimental (GE)

Tabla 1: Componente cognitivo en la comprensión lectora

Ítem	Respuesta correcta (RC)		Respuesta incorrecta (RI)		Sin contestar (SC)	
	GC	GE	GC	GE	GC	GE
	f	f	f	f	f	f
1	6	8	3	4	1	0
2	0	7	8	5	2	0
3	2	6	7	6	1	0
4	3	3	6	9	1	0
5	6	6	2	5	1	1
6	5	10	4	2	1	0
7	7	9	2	3	1	0

Fuente: datos recolectados por la autora

Grafico 1: Componente cognitivo en la comprensión lectora



La comprensión lectora del enunciado del problema planteado, es el primer elemento que debe verificar el docente con su grupo de estudiantes, ya que si ellos no entienden el enunciado es muy improbable que resuelvan, debido al desfase que van a exhibir con respecto al contexto (situación problemática) que se les plantea. Para comprender los problemas matemáticos según Mayer (1991) citado por Toboso (2004:130) es importante que los estudiantes al leer los enunciados puedan integrar y combinar la información que se les suministra partiendo de preguntas como: ¿cuál es la incógnita?, ¿cuáles son los datos relevantes?, es decir, que puedan identificar, en qué consiste el problema, los términos que indiquen las acciones a realizar y las relaciones entre los datos presentados.

Los resultados encontrados indican que en ambos grupos, aproximadamente, la mitad de los estudiantes entiende los enunciados leídos teniendo mayor ventaja para la resolución de los problemas que aquellos estudiantes que no comprendieron los enunciados. Estos datos tienen correlación con lo observado en las visitas realizadas al aula de clase, donde los discentes no se sienten identificados con la lectura y mucho menos cuando en el enunciado se les presenta números fraccionarios o simplemente no entienden lo que leen, imposibilitándolos a identificar los datos y la relación entre ellos.

Se observa que aun cuando los enunciados de los problemas planteados eran cortos y redactados con vocabulario corriente utilizado habitualmente por los estudiantes y además, la interrogante de cada problema se colocó, intencionalmente, al final del texto para mejor facilidad y comprensión del problema, por parte de los estudiantes, se apreció que aunque si hubo la identificaron de la pregunta, al final de cada problema, no tomaron en consideración datos o palabras claves expuestos en el enunciado, esto permite aseverar que es muy difícil dar respuesta a un problema si no se ha comprendido en su totalidad el enunciado.

De acuerdo a las respuestas dadas por los estudiantes tanto del GC como del

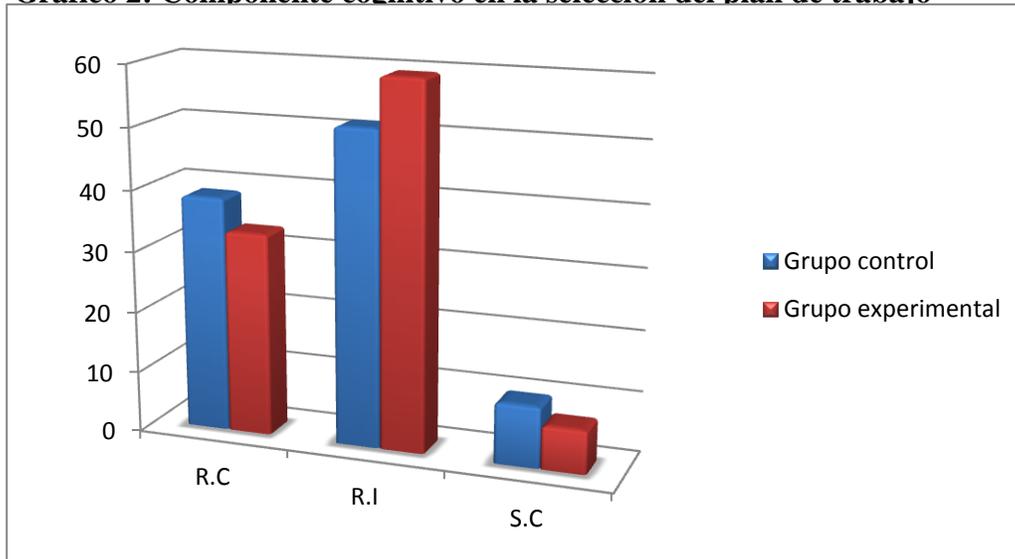
GE, se presume que los estudiantes poco utilizan la experiencia de su cotidianidad para tratar de dar sentido al texto y comprender cuál es la meta del problema. Igualmente se evidenció que los estudiantes no leen instrucciones adecuadamente, pues, trataron de dar respuesta al ejemplo que se les presentó en la hoja de instrucciones, esto indica que la primera dificultad que presentan los estudiantes en la comprensión lectora de problemas matemáticos es que no siguen instrucciones incidiendo significativamente en la capacidad de resolución de problemas

Tabla 2: Componente cognitivo en la selección del plan de trabajo

Ítem	Respuesta correcta (RC)		Respuesta incorrecta (RI)		Sin contestar (SC)	
	GC	GE	GC	GE	GC	GE
	f	f	f	f	f	f
1	2	7	7	3	1	2
2	4	2	5	9	1	1
3	3	0	6	12	1	0
4	5	8	4	4	1	0
5	3	0	6	10	1	2
6	2	2	7	9	1	1
7	8	9	1	3	1	0

Fuente: datos recolectados por la autora

Gráfico 2: Componente cognitivo en la selección del plan de trabajo



El segundo paso a dar para solucionar un problema es establecer un mecanismo valido de abordaje de la situación problemática. Es claro que si no se entiende cuál es la intencionalidad del problema, difícilmente se logre trazar un plan de trabajo adecuado para llegar a su solución, en ese sentido, significa que no tienen claro cuáles serán las acciones u operaciones concretas que se han de aplicar para dar solución al problema.

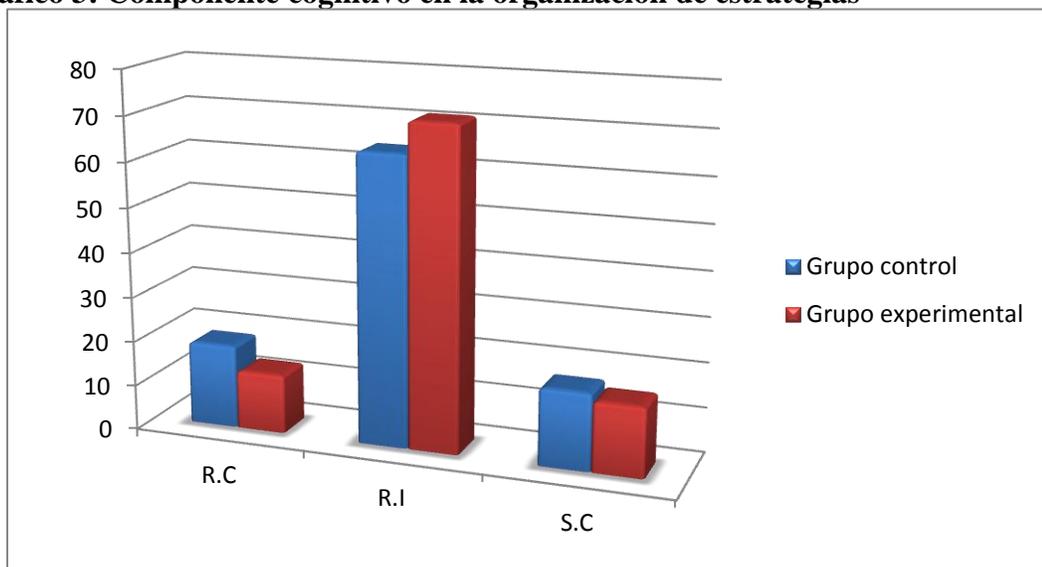
Es importante destacar que aun cuando los estudiantes pertenecientes al GE respondieron correctamente a la pregunta correspondiente a la comprensión lectora, no pudieron integrar el problema en su estructura cognitiva para saber qué hacer al momento de resolver. Igualmente, se observa en los resultados obtenidos que tanto para el GC como en el GE, los estudiantes presentan inconvenientes en los procedimientos operativos y en los planes de acción que se han de aplicar para llegar a la solución de problemas donde intervienen las operaciones con fracciones, esto evidencia que existen fallas en el control de los procesos cognitivos de planificación, dirección, control y evaluación, además se infiere que hay poco conocimiento sobre estrategias para resolver problemas con estas características y aunado a ello, los estudiantes han desarrollado muy poco la habilidad para relacionar los problemas dados, con otros realizados en experiencias anteriores, que les permita establecer un plan de trabajo para llegar a la solución del problema.

Tabla 3: Componente cognitivo en la organización de estrategias

Ítem	Respuesta correcta (R.C)		Respuesta incorrecta (R.I)		Sin contestar (S.C)	
	GC	GE	GC	GE	GC	GE
	f	f	f	f	f	F
1	1	2	6	8	3	2
2	3	2	5	8	2	2
3	0	1	9	10	1	1
4	0	0	8	11	2	1
5	4	2	5	7	1	3
6	3	1	5	9	2	2
7	2	3	7	7	1	2

Fuente: datos recolectados por la autora.

Gráfico 3: Componente cognitivo en la organización de estrategias



De acuerdo a los resultados obtenidos en la PI, donde se les pregunta ¿qué harías en primer lugar para resolver el problema?, se puede apreciar en la tabla 3 y el gráfico 3 que ambos grupos (GC y GE) obtuvieron puntajes similares, esto es producto de no haber podido establecer un plan de trabajo; es decir, como no saben qué hacer para resolver el problema entonces tampoco tienen idea por dónde comenzar a resolver.

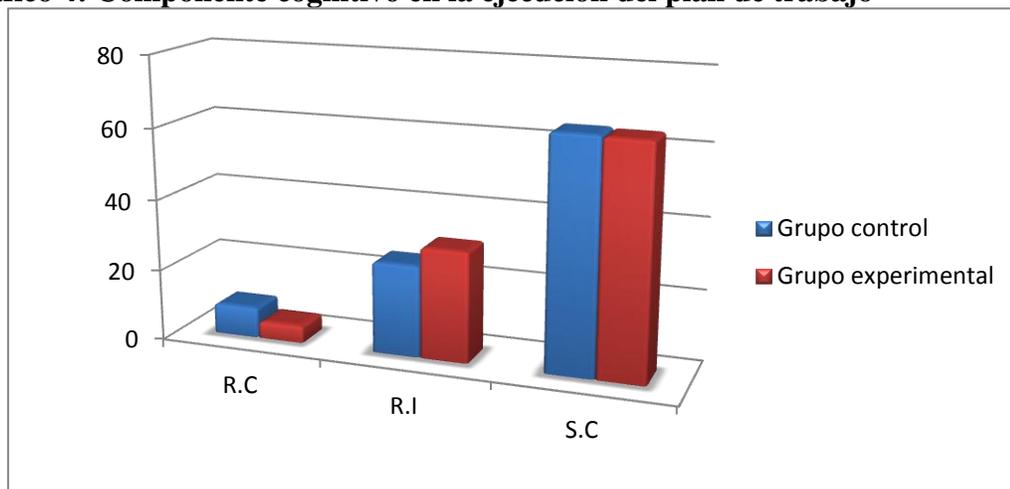
Es necesario hacer notar que, esto podría interpretarse como que este grupo de discentes aun cuando comprenden el enunciado del problema y son aptos para seleccionar un plan de trabajo adecuado no están en capacidad de asumir un camino seguro para la resolución de la problemática presentada.

Tabla 4: Componente cognitivo en la ejecución del plan de trabajo

Ítem	Respuesta correcta (R.C)		Respuesta incorrecta (R.I)		Sin contestar (S.C)	
	GC	GE	GC	GE	GC	GE
	f	f	f	f	f	f
1	0	0	5	7	5	5
2	1	1	2	3	7	8
3	2	1	2	2	6	9
4	0	0	3	5	7	7
5	1	0	2	5	7	7
6	0	0	3	3	7	9
7	2	2	1	1	7	9

Fuente: datos recolectados por la autora

Gráfico 4: Componente cognitivo en la ejecución del plan de trabajo



Esta cuarta y última parte corresponde a la resolución del problema, es aquí donde intervienen los tres elementos presentados arriba para dar sentido a la resolución. En esta parte de la prueba los estudiantes tienen la oportunidad de

demostrar el dominio del contenido de las fracciones y utilizar los métodos y procedimientos matemáticos aprendidos para hallar la solución al problema planteado.

Sin embargo, se evidencia que los esquemas mentales de los estudiantes de ambos grupos (GC y GE), vinculados a este tópico no han sido bien desarrollados, pues en la tabla 4 y el gráfico 4 se puede apreciar que de acuerdo a las respuestas dadas por los estudiantes, independientemente del grupo al que pertenecen, hay un cantidad sucinta de respuestas correctas. De manera preocupante se observó que la mayoría de los estudiantes, pertenecientes a la muestra, no realizaron ningún cálculo esta situación pudo estar afectada por la desmotivación, o el miedo a operar con fracciones y el desinterés ante la matemática.

Otra situación que se observó es que en algunos casos hubo estudiantes que intentaron resolver los problemas pero como algunos de los cálculos que realizaron no coincidían con las opciones de respuesta dadas en la prueba, no dieron la solución correcta, es decir, los estudiantes que no respondieron acertadamente el primer problema se inclinaron a sumar las dos fracciones propuestas en el enunciado pero al no tener claro que la torta completa representa el todo, no restaron a la unidad para obtener el resultado correcto, en otros casos se observó que el método de resolución de la suma de fracciones con diferente denominador lo confunden con la suma de fracciones con igual denominador, realizan mal la resta de un número entero con una fracción, confunden el algoritmo de la multiplicación con la suma de fracciones, entre otras.

Esto permite deducir que los estudiantes resuelven los problemas mecánicamente y tienen muy poco afianzados los conocimientos esquemáticos de fracciones equivalentes, operaciones entre fracciones, resolución de problemas y conocimientos estratégicos que fundamenten su cálculo. En este sentido, la información recabada con la aplicación de la PI coincide con los errores que cometen con frecuencia los estudiantes cuando resuelven problemas y/o ejercicios con operaciones con fracciones y/o expresiones decimales establecidas en el

planteamiento del problema.

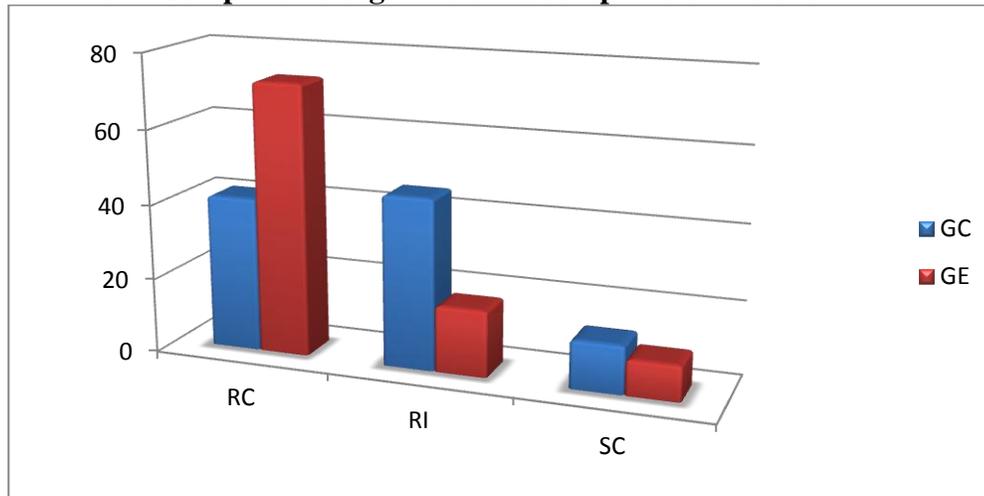
4.3.2. Aplicación de Prueba Final (PF) a los grupos control (GC) y experimental (GE)

Tabla No. 5. Componente cognitivo en la comprensión lectora

Ítem	Respuesta Correcta (RC)		Respuesta Incorrecta (RI)		Sin Contestar (SC)	
	GC	GE	GC	GE	GC	GE
	f	f	f	f	f	f
1	6	10	3	2	1	0
2	1	9	8	3	1	0
3	1	8	8	2	1	2
4	2	6	6	3	2	3
5	7	7	1	2	2	3
6	6	12	4	0	0	0
7	6	9	2	3	2	0

Fuente: datos recolectados por la autora

Gráfico No. 5 Componente cognitivo en la comprensión lectora



De acuerdo a los resultados obtenidos para la PF en comparación con los encontrados en la PI, se tiene que el GE mejoró considerablemente en relación al componente cognitivo en la comprensión lectora, pues cantidad de RC aumentó. Este resultado es indicativo de que los estudiantes además de reconocer cual era la

incógnita a resolver, identificaron los datos y la relación entre ellos, comprendiendo qué se les pide hallar en el problema. Sin embargo para el GC se puede observar, en la tabla 5 y la gráfica 5, en correspondencia con las medias encontradas, que no hubo ningún cambio en la cantidad de RC registradas, constatándose que los estudiantes de este grupo siguen sin desarrollar la habilidad en la comprensión lectora, debido, por supuesto, a que no se desarrollaron durante el 3^{er} lapso en la actividad de aula, estrategias y/o actividades que llevaran a los estudiantes a adquirir destrezas para ello.

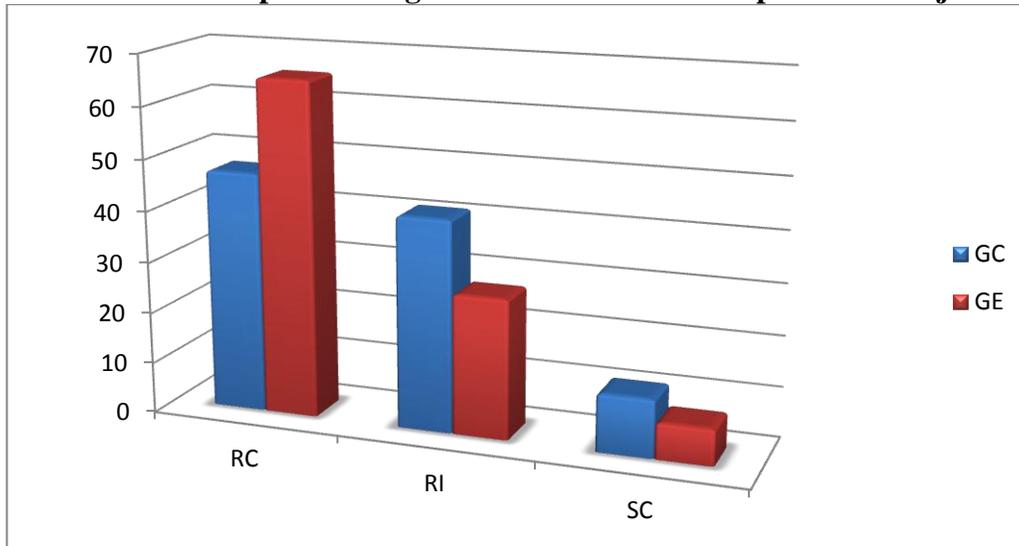
Por otro lado se observó que para el GE hubo una disminución significativa de la cantidad de RI, como resultado de la incorporación de los números racionales en las actividades planificadas en clases que permitieron a los estudiantes inhibir el temor a trabajar en este conjunto numérico y la incorporación de estrategias y/o actividades, en clases, que viabilizaron el desarrollo de la habilidad para identificar y reunir la información necesaria para comprender el problema (cognición), mientras que el GC aumentó el porcentaje de respuestas SC evidenciándose desinterés por la lectura de las situaciones problemáticas donde intervienen las fracciones y/o las expresiones decimales.

Tabla No. 6. Componente cognitivo en la selección del plan de trabajo

Ítem	Respuesta Correcta (RC)		Respuesta Incorrecta (RI)		Sin Contestar (SC)	
	GC	GE	GC	GE	GC	GE
	F	F	F	F	F	F
1	5	11	3	1	2	0
2	4	6	5	4	1	2
3	6	8	3	3	1	1
4	5	9	4	3	1	0
5	2	4	7	6	1	2
6	3	7	5	4	2	1
7	8	10	2	2	0	0

Fuente: datos recolectados por la autora

Gráfico No. 6 Componente cognitivo en la selección del plan de trabajo



Estos resultados expresan que una vez que el estudiante realmente ha comprendido en qué consiste el problema y tiene clara la meta, está en posibilidad de seleccionar el plan de trabajo más adecuado que le permita utilizar, de forma correcta, las operaciones o procedimientos que deben o pueden emplearse para llegar a la solución. Estos resultados expresan que los estudiantes de este grupo (GE), utilizaron el razonamiento lógico matemático y el análisis crítico para buscar el método que mejor se aplique para conseguir la solución del problema y no procedieron de forma mecánica como otrora. Esto indica que los estudiantes están haciendo uso de las habilidades cognitivas y metacognitivas que adquirieron durante el desarrollo de la actividad de aula durante el 3^{er} lapso.

Lo expresado en el párrafo anterior se podría contabilizar como un mayor interés por parte de los estudiantes, para identificar la naturaleza del problema y concebir un plan de trabajo en función de llegar a la solución del problema planteado, percibiéndose, en ellos, un esfuerzo cognitivo, contrario a los resultados obtenidos para el GC, donde las respuestas SC presentó un leve incremento, corroborándose la falta de interés y motivación para concebir un plan de trabajo que permita llegar a la solución del problema.

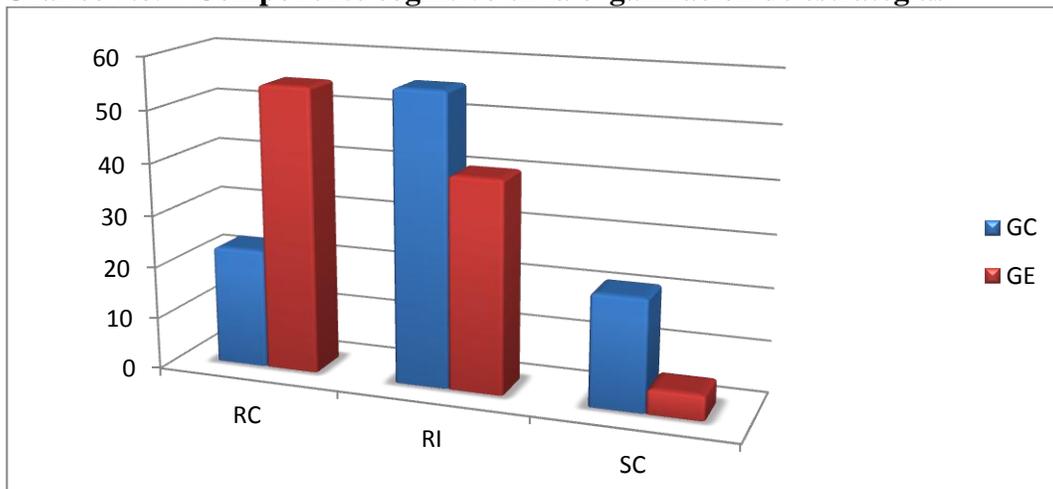
Es importante acotar que para el GC, aun cuando las clases se desarrollaron bajo la concepción tradicional, se observó una ligera mejoría con respecto a las RC en la (PF), esto es atribuible al hecho de que para el desarrollo de las actividades de aula, durante todo el lapso escolar, se introdujeron los números Q para el abordaje de los contenidos programáticos, lo que posibilitó a los estudiantes estar en contacto con este conjunto numérico y poder utilizarlo constantemente.

Tabla No. 7. Componente cognitivo en la organización de estrategias

Ítem	Respuesta Correcta (RC)		Respuesta Incorrecta (RI)		Sin Contestar (SC)	
	GC	GE	GC	GE	GC	GE
	F	F	F	F	F	F
1	3	9	4	2	3	1
2	3	10	4	2	3	0
3	1	4	9	8	0	0
4	0	5	8	5	2	2
5	3	6	5	5	2	1
6	3	7	5	5	2	0
7	3	5	4	7	3	0

Fuente: datos recolectados por la autora

Gráfico No. 7 Componente cognitivo en la organización de estrategias



De acuerdo a los resultados expresados en la tabla 7 y el gráfico 7 se tiene que

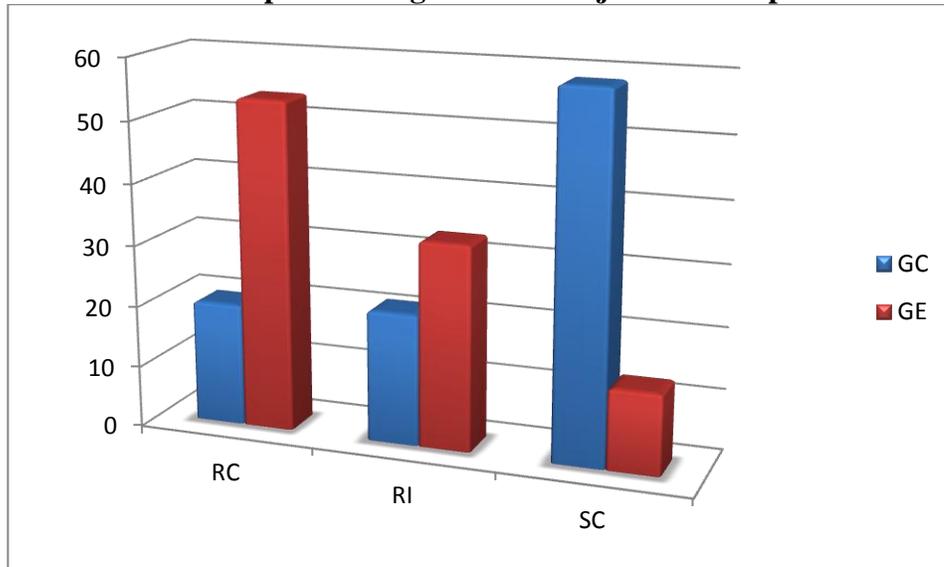
el GE para la PF, aumentó la cantidad de RC en contraste con la PI, esto denota mejora en el conocimiento estratégico y que los estudiantes alcanzaron un mayor grado de organización y claridad en las estrategias aplicadas. Igualmente se observa que la cantidad correspondiente a respuestas SC para el GE disminuyó en la PF, esto pone de manifiesto que los estudiantes mostraron mayor interés al tratar de responder a la prueba presentada y a pesar de que sus respuestas no siempre fueron acertadas se puede entender que en los estudiantes se mitigó el temor a enfrentar situaciones problemáticas en los que además intervienen los números racionales (Q). Mientras que en el GC se sigue percibiendo desinterés ante problemas que han de resolverse mediante la comprensión del concepto de fracción, el dominio de las operaciones entre fracciones y fracciones equivalentes, esta situación es apreciable al observar la cantidad de respuestas SC alcanzadas para este grupo ya que subió en la PF.

Tabla No. 8. Componente cognitivo en la ejecución del plan de trabajo

Ítem	Respuesta Correcta (RC)		Respuesta Incorrecta (RI)		Sin Contestar (SC)	
	GC	GE	GC	GE	GC	GE
	F	F	F	F	F	F
1	1	5	6	7	3	0
2	1	6	2	4	7	2
3	3	5	3	5	4	2
4	0	9	2	3	8	0
5	5	7	0	4	5	1
6	0	5	2	4	8	3
7	4	8	0	1	6	3

Fuente: datos recolectados por la autora

Gráfico No. 8 Componente cognitivo en la ejecución del plan de trabajo



Para resolver las situaciones problemáticas planteadas en la prueba, es necesario el dominio del contenido de las fracciones, que involucra aspectos como: comprensión del concepto de fracciones, operaciones entre fracciones, fracciones equivalentes, entre otros, sin embargo y de acuerdo a los resultados contenidos en la tabla 8 y el gráfico 8, se pudo comprobar que para los estudiantes pertenecientes al GC los esquemas mentales vinculados a la resolución de problemas con fracciones se mantienen poco desarrollados, ya que sólo una minoría de este grupo contestó en forma correcta a los problemas propuestos, aun cuando hubo progreso en comparación con la PI.

Por otra parte los estudiantes del GE mostraron mejoría significativa al comparar la cantidad de RC alcanzadas en las pruebas presentadas (PI) y (PF). De acuerdo a los resultados obtenidos se asume que más de la mitad de los estudiantes, objeto de la muestra, tuvo una mejor comprensión del concepto de fracción, que además de identificar los datos reconocen la relación entre ellos, realizando las operaciones apropiadas para cada problema y los algoritmos de suma, multiplicación y división de fracciones ejecutados de forma adecuada, pudiendo comparar fracciones para llegar a la respuesta correcta.

Es importante destacar que los problemas presentaban diferentes grados de complejidad, con la intención de estimular los procesos de reflexión, análisis y razonamiento en los estudiantes, y se observó que el GE disminuyó considerablemente la cantidad de respuestas SC en la PF, evidenciándose un mayor esfuerzo cognitivo en los estudiantes para llegar a la solución del problema, logrando en gran medida razonamientos lógicos y análisis críticos matemáticos propios de la adquisición de destrezas cognitivas e incluso metacognitivas, gracias al desarrollo de actividades donde se premiaba la interacción entre los estudiantes. Esto indica que el temor, que en principio mostraban los discentes, hacia situaciones problemáticas en las que intervienen las fracciones se redujo significativamente, caso contrario se observó en el GC cuya actitud hacia las matemáticas y las operaciones con fracciones sigue siendo la misma.

CAPITULO V

LA PROPUESTA

5.1 Propuesta

5.1.1. Presentación

Las Matemáticas constituyen un área del saber fundamental para el desarrollo de la humanidad en la vida diaria, pues intervienen en casi todas las actividades de la cotidianidad, tales como: compras de alimentos, ropa, muebles, inmuebles, en la preparación de recetas, en la telefonía móvil o fija, el uso de los cajeros automáticos de un banco, las computadoras, el internet, la construcción de obras, entre otros.

Dentro de las Matemáticas, destacan las fracciones y/o expresiones decimales como mecanismo indispensable para la ejecución de las actividades mencionadas anteriormente. Debido a su importancia y pertinencia con la cotidianidad, las fracciones ocupan un gran espacio en todos los programas de matemática, en todos los niveles educativos, es por ello que se plantean y presentan una serie de herramientas didácticas que permiten el acercamiento del estudiantado a la Matemática, haciendo posible la aprehensión del conocimiento en correspondencia con su quehacer diario.

En este sentido todas las acciones planificadas y diseñadas están dirigidas a desarrollar habilidades cognoscitivas y metacognitivas en operaciones donde intervienen las fracciones, que puedan incidir en el mejoramiento de la calidad educativa y que favorezcan la adquisición de conocimientos relevantes. Para ello se caracterizan varios elementos pedagógicos que aseguran la comprensión e internalización de los contenidos abordados en el aula de clases; en función de que las actividades y estrategias que se presentan, contribuyen a desarrollar y fortalecer habilidades cognitivas y metacognitivas en la resolución de operaciones donde intervienen las fracciones.

Todas las actividades diseñadas están contextualizadas en el entorno educativo, permitiendo que se promueva la participación activa de todos los estudiantes, el intercambio de experiencias y conocimientos sobre los temas tratados; dando auge a la interacción constante entre estudiantes y docente y entre estudiantes mismos. Esto hace posible que se produzca la reflexión, la toma de decisiones pertinente y la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos.

5.1.2. Justificación

De acuerdo a la realidad educativa actual, con respecto a la enseñanza matemática, surge la necesidad de ofrecerle a los docentes algunas herramientas (actividades y estrategias) que puedan desarrollar en sus aulas de clases, relacionadas con el conocimiento científico, social, ambiental y sociocultural, en función de facilitar la comprensión de los contenidos matemáticos vinculados a las fracciones y/o expresiones decimales, en correspondencia con el entorno sociocultural del grupo de clase. Ya que si las acciones planificadas están diseñadas en el contexto vivencial de los estudiantes y el docente, tanto los aprendizajes como la enseñanza misma estarán cargadas de significatividad para los estudiantes y el docente, produciéndose la construcción de conocimientos relevantes.

Las actividades diseñadas contribuyen al desarrollo y fortalecimiento de habilidades cognitivas y metacognitivas en los estudiantes para la resolución de problemas matemáticos, herramienta valiosa que permite, a los estudiantes, planificar estrategias, desarrollar un plan de trabajo y evaluar las acciones y procedimientos hasta llegar a la solución de un problema.

Por otro lado está la formación, actualización y enriquecimiento profesional del docente, ya que a través de la planificación de actividades, para desarrollar en sus clases, se condiciona al diseño de enunciados creativos, contextualizados, que propicien un verdadero reto para los estudiantes. Esto implica un constante refrescamiento de la actividad docente que aleja la obsolescencia de los contenidos

tratados en clase y por ende el aburrimiento tanto del docente como del estudiantado.

5.1.3. Objetivos de la propuesta

5.1.3.1 Objetivo General:

Desarrollar los contenidos del programa de Matemática de 5° año, utilizando las cuatro (4) fases propuestas por Polya (1957) en su teoría sobre la Resolución de Problemas Matemáticos manipulando operaciones con fracciones y/o expresiones decimales, en función de impulsar y fortalecer de habilidades cognitivas y metacognitivas en los estudiantes

5.1.3.2. Objetivos Específicos:

- Motivar a los docentes a incorporar elementos de la cotidianidad en los enunciados de los problemas propuestos.
- Resolver problemas con fracciones y/o expresiones decimales vinculados al contexto sociocultural de los estudiantes.
- Promover acciones pedagógicas que contribuyan en el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos donde intervienen las fracciones y/o las expresiones decimales.
- Fomentar la interacción social entre estudiantes y estudiantes y docente mientras se resuelven problemas matemáticos que contribuyan en la formación de ciudadanos autónomos, críticos y capaces de transformar su realidad.

5.1.4. Contenidos:

- Inecuaciones con Dos Variables.
- Geometría en el Espacio.
- Poliedros.

5.1.5. Duración total de la propuesta:

La administración de las actividades y estrategias establecidas para dictar los contenidos señalados arriba se lleva a cabo en un período de tiempo de ocho (8) semanas de clase.

5.1.6. Evaluación:

Para la evaluación de las actividades y/o estrategias diseñadas se asume la evaluación continua, mediante: a) la observación directa de las diversas acciones que ocurran durante la clase; b) libro diario de anotaciones; c) pruebas escritas; d) talleres; e) exposiciones y f) presentación de productos finales como resultado de las actividades mismas programadas. Significa esto que las actividades que se realizan en clases se evalúan en tiempo real, lo que permite al docente considerar y poner en práctica los correctivos necesarios para ayudar a los estudiantes a alcanzar las metas establecidas. Estas evaluaciones pueden ser individuales y/o grupales.

5.1.7. Actividades y Estrategias diseñadas:

Seguidamente se describe de forma detallada cada una de las actividades y/o estrategias diseñadas y proyectadas para el desarrollo de las clases de matemática.

5.1.7.1. Inecuaciones con dos variables:

Duración: este tema se aborda en cinco(5) encuentros, durante tres (3) semanas de clases

Actividades y/o estrategias:

¿Qué significa inecuación? (actividad de inicio o motivacional): Realizar lectura, por parte del docente, del libro de Matemática de la Colección Bicentenario

que presenta una introducción que contextualiza el tema sobre las inecuaciones con dos variables se indica al estudiante algunos usos en la vida diaria. Esto en función de hacer notorio que la matemática forma parte del quehacer diario y decircunscribir la temática a abordar a la realidad del estudiantado y promover la motivación hacia lo que se tratará en clases.

Epílogo sobre las ecuaciones y las inecuaciones (actividad de desarrollo de la clase): Realizar conversatorio (docente _ estudiantes) intentando recordar elementos que pertenecen a las inecuaciones y que fueron vistos en años anteriores como por ejemplo, qué significa una ecuación y los elementos que contiene, para luego distinguir una ecuación de una inecuación, se aborda la noción de sistema a partir de la apreciación de los estudiantes para poder introducir sistema de inecuaciones, esto hace posible articular todas las definiciones con la participación activa de todos.

¿Qué problema tengo? (actividad de desarrollo de la clase): Presentación de problemas del entorno de los estudiantes y el docente, para ser resueltos en grupos en el aula. Es importante en este punto, que el docente guíe la actividad, realizando preguntas que logren encaminar los razonamientos de los estudiantes hasta alcanzar la resolución total de los problemas. Estas preguntas realizadas, corresponden a las cuatro (4) fases propuestas por Polya (1957) en su teoría sobre la resolución de problemas matemáticos que son: a) comprensión del problema; b) elaboración de un plan; c) puesta en marcha del plan y d) visión retrospectiva o reflexión.

Somos empresarios (actividad de evaluación): Crear una empresa (ficticia) con dos líneas de producción, con la finalidad de estudiar, a través de lo visto en clase, cómo minimizar costos y/o maximizar ganancias; esta actividad se desarrolla en grupos de tres (3) estudiantes, esto contribuye a valorar la interacción de los discentes para resolver la situación planteada, las discusiones y conflictos cognitivos generados.

5.1.7.2. Geometría en el espacio:

Duración: este tema se aborda en seis (6) encuentros, durante tres (3) semanas de clases

Actividades y/o estrategias:

La geometría se ve (actividad de inicio o motivacional): Realizar charla, por parte del docente, basada en las obras arquitectónicas de la ciudad o comunidad donde se encuentra inmersa la institución educativa, esto con la intención de introducir los elementos de: 3D, Volumen, Capacidad, Distancia entre dos Puntos y Punto Medio, que corresponden a los contenidos de esta parte del programa. De esta manera los estudiantes logran visualizar cada uno de estos elementos dentro de su realidad vivencial, dándole sentido de existencia y pertenencia a la matemática.

Graficación(actividad de desarrollo de la clase): Los estudiantes en sus cuadernos realizarán gráficas de Figuras y Cuerpos Geométricos en clase, mientras trabajaban en equipos, en función de poder distinguir unas de las otras; a los Cuerpos Geométricos graficados, se les realizan los cálculos de Capacidad y Volumen.

Medición (actividad de desarrollo de la clase): Los estudiantes hallarán la Distancia entre dos Puntos utilizando, en primer lugar, instrumentos de medida como la regla, el escalímetro y la cinta métrica. Al tiempo debe generarse un conversatorio sobre los usos, de cada instrumento, en la vida diaria en función de ubicar a los estudiantes en su realidad. Esto permite a los estudiantes captar el sentido real de las definiciones de Distancia entre dos Puntos y Punto Medio. Se realizan ejercicios donde se aborde la Distancia entre dos Puntos y Punto Medio haciendo uso de las fracciones y expresiones decimales.

Ahora si tengo negocio(actividad de evaluación): Diseñar un kiosco para venta

de empanadas, refrescos, agua, tortas, café y/o helados, para lo cual, los estudiantes, deberán dar las dimensiones necesarias para su proyecto considerando el o los productos a vender, una vez diseñado el kiosco los estudiantes harán los cálculos correspondientes a volumen y capacidad del local, cálculos de distancia y puntos medios. Es importante durante el desarrollo de esta actividad, que el docente exhorte a los estudiantes a leer el problema con atención, tratar de comprenderlo, identificar la incógnita, motivarlos a elaborar un plan de trabajo, y luego de puesto en marcha verificar que la solución y el resultado son los adecuados.

5.1.7.3. Poliedros:

Duración: este tema se aborda en cuatro (4) encuentros, durante dos (2) semanas de clases.

Actividades y/o estrategias: El objetivo principal es facilitar el aprendizaje de los poliedros, despertando en los estudiantes el interés por el arte, la cultura y la historia.

Imágenes, realidades y 3D (actividad de inicio o motivacional): Presentar, en al aula de clases, imágenes y fotografías de estructuras arquitectónicas diseñadas con formas poliédricas como por ejemplo: El Poliedro de Caracas y la Flor de Venezuela (en el estado Lara) o cualquier otra que pertenezca al entorno del grupo de clases, de ser posible; en función de que los estudiantes aprecien, en su justa medida, una obra arquitectónica apoyada en la geometría. Además llevar, al aula de clases, Cuerpos Geométricos Poliédricos con la intención de que los discentes se familiaricen con estas estructuras.

¿Poli – edro?(actividad de desarrollo de la clase): Utilización de modelos poliédricos en 3D para exponer cada una de las partes y/o elementos que lo componen,

la clasificación de acuerdo al número de sus lados y las características de un Poliedro, permitiendo que los estudiantes además de observar tengan la posibilidad de tocar y experimentar, con sus propias manos. Esta actividad puede hacerse en conjunto docente-estudiante, no precisa de la exposición del docente únicamente.

El artista (actividad de evaluación): Construcción de poliedros en 3D, en diversidad de tamaños, colores y materiales de construcción para luego crear o generar con ellos una obra artística vinculada a alguna tendencia artística que llame la atención del estudiante. Esta actividad se realiza de forma individual, dentro del aula de clases, con el objeto de analizar y valorar la información recibida. Las medidas asumidas para la construcción de los sólidos geométricos son números fraccionarios. Las piezas de arte construidas se exponen finalmente. Durante la ejecución de esta actividad no se debe olvidar verificar que se manifiesten los componentes cognitivos básicos para la resolución de problemas matemáticos

5.1.8. Aportes de la propuesta:

Entre los beneficios que trae el poner en práctica esta manera de asumir la clase de Matemática en 5° año, se cuentan:

- Desarrollar habilidades cognitivas y metacognitivas en los estudiantes,
- Utilizar el razonamiento lógico matemático y el análisis crítico y reflexivo,
- Poner de manifiesto la interacción social en el aula de clases,
- Generar conocimientos verdaderos e interesantes para los estudiantes
- Incorporar actividades contextualizadas al entorno y cotidianidad del estudiante,
- Trabajar con los conocimientos previos de los estudiantes, demostrando que lo aprendido hoy es necesario mañana y
- Usar con mayor frecuencia los números racionales, contribuyendo a que los

estudiantes inhiban el temor a operar con fracciones y/o expresiones decimales.

5.2 Aplicación de la propuesta:

Para el desarrollo de las actividades académicas, la investigadora asumió el papel de la docente del aula tanto para el grupo control (GC) como para el grupo experimental (GE), en función de poder atender todas las necesidades manifiestas por los estudiantes, eliminando cualquier variable externa que pudiese alterar los resultados encontrados. En este sentido el rol de la investigadora para el GE, consistió en servir de facilitadora y orientadora a fin de que los estudiantes alcanzaran el conocimiento necesario para lograr los objetivos y reorientar los procesos de enseñanza y de aprendizaje; mientras que el GC recibió las clases de acuerdo a la planificación realizada por la docente del aula. Esto significa que la docente de aula diseñó la planificación y la investigadora la ejecutó siguiendo las indicaciones de la docente y bajo el paradigma que normalmente la docente utiliza.

La administración de esta fase (3^{er} lapso) se llevó a cabo durante ocho (8) semanas (desde el 11 de abril hasta el 03 de junio del presente año), con dos (2) encuentros semanales (cuatro (4) horas académicas semanales), para un total de treinta y dos (32) horas académicas de actividades de clase utilizando los números racionales (Q) para la resolución de ejercicios y/o problemas. A continuación se describe detalladamente cada una de las actividades y/o estrategias proyectadas y aplicadas en el GE para el desarrollo de las clases de matemática en los contenidos de Inecuaciones con Dos Variables, Geometría en el Espacio y Poliedros. Estos contenidos corresponden a la programación planificada para el tercer (3^{er}) lapso.

- **Inecuaciones con dos variables:** corresponde al primer contenido planificado y se desarrolló en cinco (5) encuentros de acuerdo al horario de clases, durante las tres (3) primeras semanas (del 11 al 29 de abril). En función de inscribir y circunscribir la

temática a la realidad vivencial del estudiantado y promover la motivación hacía lo que se estaba tratando en clases, la investigadora utilizó el libro de Matemática de la Colección Bicentenario, que presenta una introducción que contextualiza el tema e indica al estudiante algunos usos de las inecuaciones en la vida diaria, esto en función de hacer notorio que la matemática forma parte del quehacer diario.

El contenido de la clase se hizo a través de actividades que se desarrollaron en el aula. La primera actividad estuvo vinculada a recordar elementos que pertenecen a las inecuaciones y que fueron vistos en años anteriores como por ejemplo, qué significa una ecuación y los elementos que contiene, para luego distinguir una ecuación de una inecuación, se abordó la noción de sistema a partir de la apreciación de los estudiantes para poder introducir sistema de inecuaciones, esta manera de conducción se basó en el conocimiento previo del grupo y experiencia vivencial en otras áreas del saber y fue posible articular todas las definiciones con la participación activa de todos.

Otra actividad desarrollada fue la presentación de problemas de su entorno, para ser resueltos en grupos durante el desarrollo de la actividad de aula. La investigadora intervino como orientadora y facilitadora, haciendo sugerencias y preguntas que lograran encaminar los razonamientos de los estudiantes hasta alcanzar la resolución total de los problemas. Estas preguntas realizadas, por la investigadora, corresponden a las cuatro (4) fases propuestas por Polya (1957:124) citado por Toboso (2004), en su teoría sobre la resolución de problemas matemáticos que son: a) comprensión del problema; b) elaboración de un plan; c) puesta en marcha del plan y d) visión retrospectiva o reflexión.

Una vez que los grupos de trabajo concluyeron la resolución, se realizó la verificación en la pizarra con la intervención de todos los grupos y fue posible que los estudiantes establecieran una relación dialógica espontánea con intercambios de informaciones, que hicieron viable crear acuerdos y aclarar dudas. Esta manera de conducir la clase permitió, a la investigadora, realizar una evaluación continua, ya que

fue posible apreciar los avances que iban teniendo los estudiantes en tiempo real.

Los discentes tuvieron la oportunidad de compartir sus impresiones, de traer a colación situaciones de su cotidianidad vinculadas al tema tratado y a los números Q, hacer comentarios y resolver problemas en grupos, por lo que la interacción social se utilizó como un recurso para la enseñanza y el aprendizaje de las inecuaciones. Pudo apreciarse la participación de un mayor número de estudiantes de los que normalmente intervenían.

Se diseñó una actividad grupal para la evaluación de las Inecuaciones con dos Incógnitas, que consistió en crear una empresa ficticia con dos líneas de producción, con la finalidad de estudiar, a través de lo visto en clase, cómo minimizar costos y/o maximizar ganancias; esta actividad se desarrolló en grupos de tres (3) estudiantes, lo que hizo posible que la investigadora apreciara, de primera mano, la interacción de los discentes para resolver la situación planteada, las discusiones y conflictos cognitivos generados. A través de esta actividad se realizaron conexiones de las estructuras conceptuales y procedimientos matemáticos vinculados a la cotidianidad de los estudiantes, su utilidad y la relación con los problemas que se suscitan en la realidad; pues se pudo observar como haciendo uso de una situación ficticia apoyada en datos reales, que existen problemas del entorno que necesitan de toma de decisiones y organización de estrategias.

Durante el desarrollo de las actividades los estudiantes fueron apoyados a través de preguntas hechas por la investigadora que les permitiera comprender en qué consistía la situación planteada, cuáles podrán ser los pasos o el plan adecuado para resolver la situación planteada, cómo podrían empezar para llegar a la meta planteada, qué operaciones se requieren para la resolución; es decir, la investigadora desde un primer momento se apoyó en el desarrollo de las habilidades cognitivas y metacognitivas del grupo de discentes y se observó cómo iban ideando la forma de llegar a la meta, comenzaron discutiendo, qué actividad querían crear para la empresa,

y luego hicieron aportes creativos sobre las dos líneas de producción y los recursos con los que disponían, para la conformación de la empresa hasta llegar a la solución del problema, en todo momento hicieron las preguntas necesarias para aclarar sus dudas.

- **Geometría en el espacio:** esta temática fue abordada en seis (6) encuentros en el transcurso de tres (3) semanas, incluyendo la actividad de evaluación (del 02 al 20 de mayo). El desarrollo de este contenido programático se hizo más fácil, puesto que la geometría tiene la particularidad de ser más visible para el estudiante en su vida cotidiana. Aprovechando esta situación, se inició el tema con una charla basada en las obras arquitectónicas de la ciudad, para introducir los elementos de: 3D, volumen, capacidad, distancia entre dos puntos y punto medio, que corresponden a los contenidos de esta parte del programa. De esta manera los estudiantes lograron visualizar cada uno de estos elementos dentro de su realidad vivencial, dándole sentido de existencia y pertenencia a la matemática.

La investigadora se apoyó en el método gráfico, utilizando para ello la graficación como estrategia, para exhibir los elementos antes mencionados y los estudiantes pudieron captar más rápidamente los conceptos de este tema. Los discentes participaron y realizaron gráficas de Figuras y Cuerpos Geométricos en clase, mientras trabajaban en equipos, en función de poder distinguir una de la otra; a los Cuerpos Geométricos graficados, se les realizaron los cálculos de Capacidad y Volumen.

Los estudiantes pudieron hallar la distancia entre dos puntos utilizando, en primer lugar, instrumentos de medida como la regla, el escalímetro y la cinta métrica, se observó que muchos de ellos no habían utilizado antes el escalímetro ni la cinta métrica, por lo que la investigadora aprovechó la oportunidad para mostrar el uso de estos instrumentos de medida y conversar sobre sus usos en la vida diaria en función de ubicar a los estudiantes en su realidad. Mediante el uso de los instrumentos de medida, los estudiantes pudieron captar el sentido real de las definiciones de distancia

entre dos puntos y punto medio, antes de visualizar las expresiones algebraicas referentes a estos conceptos. Se realizaron varios ejercicios donde se abordó la distancia entre dos puntos y punto medio haciendo uso de las fracciones y expresiones decimales que permitieron además mejorar el desarrollo de operaciones con números racionales (Q), hasta que la investigadora corroboró que estas definiciones y operaciones se habían internalizado y los instrumentos de medida fueron utilizados con propiedad; con estas actividades se les proporcionó a los estudiantes un puente entre la información que ya manejaban en sus esquemas mentales y el nuevo conocimiento, resaltando que el aprendizaje es producto de acciones que requieren la combinación de procesos cognitivos y sociales. Es evidente que desarrollando estas actividades el grupo de clase se encuentra motivado a la ejecución de problemas y pueden compartir sus experiencias de vida, pues se crea una atmósfera de camaradería.

Aun cuando es indudable que la evaluación va de la mano de la ejecución de cada una de las actividades desarrolladas en clase y que el docente puede, de esta manera, saber de verdad, si ha habido adquisición de conocimiento de los temas tratados y trabajados en el aula, se planteó una actividad grupal (tres (3) estudiantes) para la evaluación de este contenido programático. La actividad consistió en diseñar un kiosco para venta de empanadas, refrescos, agua, tortas, café y/o helados, para lo cual, los estudiantes, debían dar las dimensiones necesarias para su proyecto considerando el o los productos a vender.

Con la orientación y la mediación de la docente se realizó la actividad dentro del aula de clase, se aplicaron estrategias que llevara a los discentes a resolver el problema propuesto. Para ello se les emplazó a leer el problema con atención y tratar de comprenderlo, identificar la incógnita y relacionarlo con algún problema resuelto con anterioridad, antes de ponerse en marcha hacia la búsqueda de la solución.

En ese sentido, se evidenció que los grupos de estudiantes obtuvieron un rendimiento académico aceptable, por cuanto participaron de manera dinámica en la

actividad realizada; se observó la interacción de los estudiantes al discutir los implementos y muebles necesarios para poner a funcionar el kiosco que se les asignó diseñar, igualmente se mostraron espontáneos y motivados a participar en el momento de considerar las medidas necesarias (ancho, largo y alto) del kiosco, en este particular llamó la atención que algunos estudiantes no tenían idea de las proporciones de un local, sin embargo, otros estaban muy claros de las dimensiones reales que puede tener un local, argumentando con bases sólidas sus opiniones (en esta parte se sugirió que las medidas estuvieran dadas en expresiones decimales) para el cálculo de la capacidad del local los estudiantes hicieron uso de las fórmulas dadas en clases, sin evidenciar complicación alguna, al momento de graficar se observó la discusión entre los compañeros de grupo, básicamente por las medidas del local creado, pero lograron graficar en el espacio el boceto del kiosco. Más sin embargo se advirtió que hubo un grupo que tuvo mucha dificultad para graficar manifestándose un conflicto cognitivo de tipo operacional, pues aunque tenían claro la forma del kiosco y lo que corresponde a las dimensiones: ancho, largo y alto, no lograban llevar su conocimiento a la gráfica, fue necesaria la intervención de la investigadora y el resto de la clase para ayudar a este grupo, en particular, a culminar el trabajo iniciado.

Finalmente para los cálculos del punto medio que se les solicitó a los estudiantes, hallar el punto medio de una de las paredes del kiosco para colocar el aviso contentivo del nombre asignado por el grupo, se observó que los discentes mostraron dificultad para encontrar e indicar la ubicación de las coordenadas de los vértices con los que tenían que realizar los cálculos, pese a esto, fue interesante verlos como entre todos aportaban sus opiniones para llegar a la solución del problema, se pudo también visualizar el proceso de trasladar lo visto en clases al problema que tenían frente a ellos, y como abandonaban un camino como consecuencia de una evaluación del proceso y reorientaban el procedimiento a seguir.

- **Poliedros:** este fue el último contenido programático a desarrollar y se llevó a cabo en dos (2) semanas para un total de cuatro (4) encuentros, dos (2) de ellos

dedicados al desarrollo de la temática y los otros dos (2) para el diseño, construcción y exposición de una obra artística formada con Poliedros (del 23 de mayo al 03 de junio). Para abordar el tema la investigadora llevó al aula de clases imágenes y fotografías de estructuras arquitectónicas diseñadas con formas poliédricas como el Poliedro de Caracas y La Flor de Venezuela en el estado Lara, para que los estudiantes apreciaran, en su justa medida, una obra arquitectónica apoyada en la geometría, además presentó Cuerpos Geométricos Poliédricos diversos con la intención de que los discentes se familiarizaran con estas estructuras.

Los poliedros llevados al aula se utilizaron para exponer cada una de las partes y/o Elementos que lo componen, la Clasificación de acuerdo al número de sus lados y las Características de un Poliedro, permitiendo que los estudiantes además de observar tuvieran la posibilidad de tocar y experimentar, con sus propias manos, logrando que hicieran uso de todos los sentidos para la captación de la información presentada. Esta forma de desarrollar el tema permitió la participación espontánea del grupo y que reconocieran en su entorno objetos que pueden considerarse poliédricos además de diferenciarlos de otros objetos geométricos, esto también favoreció el intercambio de ideas entre los compañeros de la clase y el fortalecimiento de un aprendizaje verdadero para los estudiantes.

Finalmente se planificó como actividad evaluativa la construcción de una obra artística con Poliedros. Esta actividad se realizó de forma individual, con el objeto de analizar y valorar la información recibida, además en el desarrollo de esta actividad también se tomaron en cuenta los componentes cognitivos básicos para la resolución de problemas matemáticos, una vez que les quedó claro y comprendieron lo que se les pedía realizar, se les observó motivados, con entusiasmo e interés para ejecutar la actividad, se escuchó cómo planificaban lo que querían hacer, el material que necesitarían, buscar ideas para crear su gran obra, y en esto se fundamentó el componente cognitivo de organizar estrategias, y lo primero que decidieron hacer fue, buscar inspiración para su obra, esta parte que podemos llamar de investigación fue

bastante satisfactoria porque despertó la creatividad, la inventiva, les permitió ver su alrededor y encontrarse en su cotidianidad, algunos encontraron su inspiración en imágenes buscadas en internet con ayuda de la Canaima (la bola de nieve), otros en lo que observaron en sus hogares (artículos para el hogar, incensario, sahumero, lámpara), en sus pasatiempos (el micrófono, el tocadiscos), en experiencias (el podio) viajes realizados (la bola roja inspirado en la esfera de Caracas) y otros más.

Para la ejecución del plan de trabajo se observaron algunas dificultades manifiestas en cuanto a medir, trazar y más aún cuando las medidas eran con decimales, lo que indica que, de alguna manera, persiste el temor al uso del número racional (Q), por lo que es necesario trabajar en este conjunto más fehacientemente en todos los años de estudio para que el estudiante se acostumbre a mirar y trabajar en este conjunto así como lo hace con los naturales (N) y enteros (Z). También se pudo notar que algunos estudiantes no tenían muy claro que hacer y se apoyaron en sus compañeros de clase para aclarar qué y cómo hacerlo, finalizada la actividad se escucharon sus experiencias, se les interrogó respecto a la obra desarrollada por cada uno de ellos, esta fue una actividad de aprendizaje importante, porque además de obtener información aprendieron a hacer, desde una forma diferente de concebir la matemática en la escuela.

En términos generales las estrategias y actividades planificadas y ejecutadas, centraron su interés en desarrollar habilidades cognitivas y metacognitivas en los estudiantes, que les ayudara a resolver con éxito los problemas planteados donde se incluyeron además los números racionales (Q), utilizando el razonamiento lógico matemático y el análisis crítico y reflexivo. Estas acciones en las que además se puso de manifiesto la interacción social en el aula de clases, generó no solo conocimientos verdaderos e interesantes para los estudiantes, sino que también se logró una mejor disposición de ellos frente a la actividad de aula, pudiendo apreciarse en la asistencia y participación espontánea y una mejora significativa en el rendimiento académico en comparación con los lapsos anteriores, ciertamente queda claro que un reducido grupo

de estudiantes aún requieren de mayor atención para mejorar su rendimiento.

Por otro lado al incorporar actividades contextualizadas al entorno y cotidianidad del estudiante, se pudo notar que estos procesaron cognitivamente las definiciones y terminología tratadas en los contenidos programáticos abordados, lo que permitió fortalecer y dar cierto grado de estabilidad a sus estructuras cognitivas de igual forma se reforzaron los esquemas mentales referidos a expresiones algebraicas, algoritmos y procedimientos para la resolución de operaciones con fracciones y expresiones decimales.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Si las actividades académicas, desarrolladas en el aula de clase, para la asignatura de Matemática, se realizan en un ambiente donde no se premie la motivación hacia el hecho educativo, en función de formar ciudadanos críticos, reflexivos y participativos, es muy poco probable que se incentive en ellos el interés por esta área del saber y en consecuencia no sentirán la corresponsabilidad en la construcción de sus propios conocimientos.

Durante el proceso de la investigación se pudo notar que, se hace poco uso del conjunto numérico Q para el desarrollo de los diferentes contenidos programáticos y la subsecuente resolución de problemas y/o ejercicios, esto es apreciable en los conflictos cognitivos de tipo conceptual y procedimental manifestados por los estudiantes objeto de la muestra. Esta situación coloca en una delicada posición a los estudiantes pues no tienen la posibilidad, en situaciones normales, de enfrentarse a conjuntos numéricos distintos de N y Z y de expandir sus conocimientos matemáticos.

Los estudiantes, objeto de la muestra de esta investigación, muestran poca habilidad desarrollada para trasladar los procesos de resolución de situaciones problemáticas anteriores y semejantes a las planteadas en el presente, esto es producto de realizar en clases problemas y ejercicios de poca significatividad y trascendencia para el estudiantado y además descontextualizado de su quehacer diario. Los docentes tienen en sus manos la oportunidad de cambiar la idea que se han formado muchos estudiantes, sobre la apreciación de que la Matemática es inútil y sin sentido para la vida, pues poseen las herramientas suficientes y necesarias para abordar la actividad de aula desde una posición paradigmática no determinista y positivista, planificando y desarrollando sus clases a través de la creación y presentación de estrategias y

actividades vinculadas a las vivencias del estudiantado, en función de que estos muestren interés y entusiasmo al involucrarse en su propio aprendizaje de manera consciente.

Las estrategias y actividades que se diseñaron, durante la ejecución de esta investigación, contribuyeron a fortalecer en los estudiantes habilidades metacognitivas en la resolución de problemas, de igual forma se introdujeron actividades contextualizadas a la realidad de los estudiantes y el uso con mayor frecuencia de los números racionales, contribuyendo a que los estudiantes involucren su cotidianidad, e inhiban el temor a operar con fracciones y/o expresiones decimales.

Se apreció una mayor participación, por parte de los estudiantes, en la realización de las actividades tanto individuales como grupales, que permiten concluir que la interacción entre los estudiantes y entre los estudiantes y la investigadora, fueron experiencias enriquecedoras que pusieron de manifiesto el desarrollo de habilidades metacognitivas en el grupo de clase. En esa dirección las acciones planificadas tuvieron como propósito orientar los aprendizajes, mejorando la disposición de los estudiantes a recibir nuevos conocimientos, sustentadas en estrategias diferentes que les permitieron mejorar su rendimiento y la formación integral ya que se proporcionó una herramienta para resolver problemas no sólo matemáticos.

Los resultados encontrados con la aplicación de la PI Vs. la PF, permiten concluir que los estudiantes del GE, objeto de la muestra, mostraron avances reveladores en la comprensión del significado de fracción, desarrollo de habilidades para la resolución de problemas y en los procedimientos de solución de situaciones problemáticas con fracciones, al aplicar estrategias y actividades diferentes y contextualizadas a la realidad de los estudiantes, de acuerdo a los cuatro componentes básicos para la resolución de problemas planteados por Polya (1957) (comprensión lectora, selección de plan de trabajo, organización de estrategias y ejecución del plan

de trabajo) pues estas estrategias permiten que los estudiantes participen y se involucren en su aprendizaje, aprehendiendo este.

6.2. Recomendaciones

Los docentes necesitan internalizar lo que representa un problema y su proceso para la resolución, de manera que diseñen enunciados creativos, contextualizados, que propicien un verdadero reto para los estudiantes, que conlleven al estudiante a realizar un esfuerzo cognitivo al resolverlo y no se quede en la simple resolución de ejercicios rutinarios y sacados de los textos bibliográficos.

Es importante que como docentes sepamos guiar a los estudiantes en la adquisición y desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas, a través de actividades creativas, contextualizadas que apunten al dominio de éstas.

Por otro lado es conveniente que los docentes planifiquen actividades donde se genere la interacción, estudiante-estudiante y estudiante-docente, los primeros, que exijan la participación activa de todos los integrantes del grupo con la intención de estimular los procesos de reflexión, análisis y razonamiento posibilitando el desarrollo mental de los estudiantes, y el segundo que procure un acercamiento entre ambos con la finalidad de enfrentar juntos los retos académicos.

Es necesario que los docentes asuman al conjunto numérico Q , con mucha más frecuencia para el desarrollo de sus actividades de aula, ya que estos números son utilizados por cualquier miembro de la sociedad a diario durante la ejecución de cualquier acción y posibilitaría el acercamiento del estudiantado a su propia realidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anijovich R. y Mora S. (2010) *Estrategia de enseñanza: Otra mirada al quehacer del aula*. Aique grupo editor. Buenos Aires, Argentina.
- Alfonzo I. (1995). *Técnicas de investigación bibliográfica*. Caracas: contexto ediciones.
- Arbeláez, M. (2000). *La cognición: perspectivas teóricas*. Revista de Ciencias Humanas UTP; N° 22 Colombia Disponible en: <http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev22/arbelaez.htm>. (Consultado 11 – 07 – 2016)
- Arias F. (2007). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*, 5ta edición. Caracas: Editorial Episteme.
- Ballestrini, M. (2006). *Como se elabora el proyecto de investigación*. Consultores Asociados. Caracas. Venezuela.
- Barrera, B. (2002). *Evaluación sobre los Niveles de Razonamiento Geométrico, de acuerdo al Modelo de Van Hiele, de los estudiantes de Geometría de la Licenciatura en Educación Integral, de la Universidad de Oriente , Núcleo de Sucre, en el periodo académico II – 2001* (Tesis de Maestría). Postgrado en Educación con Menciones
- Blandez L. (2003). *Retos y perspectivas de la investigación social*. Argentina: editorial Mendoza.
- Chávez N (1998). *Introducción a la investigación educativa*. Maracaibo. Publicaciones de la Universidad del Zulia.
- Corbalán F (2006) *La matemática aplicada a la vida cotidiana*. Editorial Grao. Barcelona España.
- Díaz, F. y Hernández, G. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Una interpretación Constructivista. México. MC Graw Hill.
- Galagovsky, L. (1994). *Enfoque XI: Abismos y rol docente*. En Enfoques: hacia una

- didáctica humanística de las matemáticas*, de Santaló, y colaboradores (1994). TROQUEL EDUCACIÓN; PRIMERA EDICIÓN. Pp. 167 - 186; Buenos Aires, Argentina
- García I, Cabañas G (1999) *El concepto de fracción en situaciones de medición, división y la relación parte-todo con estudiantes de nivel medio superior*. Universidad Autónoma de Guerrero. México
- González F. (1993). *Acerca de la metacognición*. Revista Paradigma Vol. XIV al XVIII. Maracay-Venezuela.
- Hurtado M. (2012). *Una propuesta para la enseñanza de fracciones en el sexto grado*. Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Inostroza, F. (2013). *Dificultades en la resolución de problemas matemáticos y su abordaje pedagógico. Un desafío pendiente para profesores y estudiantes*. (Tesis de Maestría).
- López, J. (2006). Estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos. Revista Equisángulo: Ensayos. Revista Iberoamericana de educación matemática. Num 01 volumen 001
- Martin, E., y Marchesi, A. (1990). *Desarrollo Metacognitivo y Problemas de Aprendizaje*. En Marchesi, A., Coll, C., Palacios, J. (Comp.). Desarrollo Psicológico y Educación. Tomo II: Necesidades Educativas Especiales y Aprendizaje Escolar. Madrid: Alianza Editorial, S. A.
- Martínez J. (2011). *Métodos de investigación cualitativa*. Revista Silogismo No. 8. Publicación semestral Julio- diciembre 2011. Bogotá –Colombia.
- Maturano y otros (2002). *Estrategias cognitivas y metacognitivas en la comprensión de un texto de ciencias*. Instituto de investigaciones en educación en las ciencias experimentales. Argentina.
- Méndez D. y Peña P. (2011). *Efecto de la aplicación de estrategias metacognitivas en el rendimiento de los estudiantes de 5to grado al realizar operaciones con números racionales*. Revista de investigación vol. 35 No. 73. Caracas, agosto 2011.

- Morín, E. (2000). *Los siete saberes necesarios a la educación del futuro*. Ediciones FACES/UCV. Caracas, Venezuela.
- Palarea M. y Socas R (1999). *Procesos cognitivos implicados en el aprendizaje del lenguaje algebraico*. Un estudio biográfico. Proyecto de investigación. Universidad de la Laguna. España.
- Perera, P y Valdemoros M.(2007). *Propuesta didáctica para la enseñanza de las fracciones en cuarto grado de educación primaria*. En Investigación en educación matemática XI, 209-218. México.
- Pérez Y. y Ramírez R. (2011) *Estrategias de enseñanza en la resolución de problemas matemáticos: Fundamentos teóricos y metodológicos*. Revista de investigación Vol. 35, No.73. Caracas.
- Ramos y otros (2009) *Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos*. Revista Científica de Educomunicación; nº 34, v. XVII, páginas 201-209. 2010.
- Ríos Y. (2006) *Representaciones cognitivas sobre el concepto de fracciones*. Encuentro educacional Vol. 13 Mayo-agosto2006:203-222.
- Rivas, P. (2005). *La educación matemática como factor de deserción escolar y exclusión social*. Revista Venezolana de Educación EDUCERE; V.9 n.29, Mérida jun. 2005
- Toboso J. (2004). *Evaluación de habilidades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos*. Tesis doctoral, Universidad de Valencia. España.
- Urdaneta J. (2007). *Incorporación del conocimiento cotidiano al proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática*. Tesis de grado. Universidad del Zulia, Venezuela.
- Verdugo M, León A. y Martínez M (2014). *La metacognición y habilidades metacognitivas para la resolución de problemas matemáticos*. Universidad autónoma de Baja California. México.
- Zunni, J. y Rebollada, E. (2013) *La importancia de la interacción social en el*

aprendizaje Blog de la Escuela Europea de Negocios. Disponible en:
<http://www.een.edu/blog/la-importancia-de-la-interaccion-social-en-el-aprendizaje-i.html> (Consultado 11-07-2016)

_____. Significado de Metacognición. Disponible en:
<http://www.significados.com/metacognicion/> (Consultado el 11 - 07 - 2016)

ANEXOS

ANEXO A

Universidad de Oriente.
Núcleo Sucre
Postgrado en Educación con Menciones
Mención Enseñanza de las Matemáticas Básicas
**GUÍA DE OBSERVACIÓN DIRIGIDA A LA DOCENTE DEL LICEO
“JOSÉ TADEO ARREAZA CALATRAVA”**

Fecha: _____ Hora: _____ Sección: _____

Aspectos a observar	Comentarios
1. Motivación de entrada al aula de clases	
2. Información a los estudiantes sobre el contenido a tratar	
3. Recapitulación sobre la clase anterior, antes de iniciar la actividad del día.	
4. Abordaje del contenido matemático	
5. Secuencia en el desarrollo de los contenidos	
6. Uso de recursos audiovisuales	
7. Aplicación de estrategias cónsonas con la temática tratada y contextualizadas en el quehacer diario del estudiante	
8. Tipo de evaluación utilizada	
9. Participación estudiantil	
10. Asignación de tareas para la casa	
11. El docente distribuye a los estudiantes en grupos para trabajar	
12. Nivel de compenetración del docente ↔ estudiante	

ANEXO B

Universidad de Oriente.
Núcleo Sucre
Postgrado en Educación con Menciones
Mención Enseñanza de las Matemáticas Básicas

CUESTIONARIO DIRIGIDO A LA DOCENTE DEL LICEO “JOSÉ TADEO ARREAZA CALATRAVA”

Apreciada colega: a continuación se te presenta un cuestionario cuya intención es recabar información sobre aspectos importantes de la clase de matemática, que tú a diario desarrollas. La información proporcionada en éste será utilizada para la realización del trabajo de grado de la Maestría en Educación con Menciones de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, intitulado: **“EVALUACIÓN DE PROCESOS COGNITIVOS, METACOGNITIVOS E INTERACTIVOS QUE INTERVIENEN EN LA RESOLUCIÓN DE OPERACIONES CON FRACCIONES EN ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA Y DIVERSIFICADA”**, por lo que se te agradece de antemano la colaboración que al respecto pueda tener para el exitoso desarrollo y culminación de la investigación.

Lcda. Mairelis Villalobos

Instrucciones

A continuación se presenta una serie de interrogantes vinculadas a la planificación, ejecución y evaluación de la clase de matemática, que a diario tú realizas con tus estudiantes, correspondiente a los diferentes momentos (inicio, desarrollo y cierre) de la misma. Por favor, responde a todas las preguntas de manera sencilla y sincera. Si desea realizar algún comentario extra sobre la actividad de aula de la clase de matemática, siéntase invitada a realizarlo. La información proporcionada en este instrumento es confidencial y solo se utilizará con fines académicos, en función de alcanzar los objetivos previstos en la investigación. Gracias de antemano por su colaboración en la realización de esta investigación.

Parte I: Información Personal

1. Título obtenido: _____
2. Años de servicio: _____
3. Años de servicio en el área de matemática: _____
4. Años de servicio en el Liceo “José Tadeo Arreaza Calatrava”: _____
5. Años de servicio en otras instituciones educativas a Nivel Medio: _____
6. Asistencia a eventos en el área de matemática (Congresos, Cursos, Talleres, Seminarios, Conferencias, Foros): _____ Indica cuáles:

Parte II: Información Institucional

7. ¿Qué herramientas utilizas para incentivar a tus estudiantes hacia la clase?

8. ¿Practicar la democracia en el aula de clases?, en ese sentido, ¿Tienen tus discentes injerencia en la selección de contenidos, estrategias, métodos de aprendizaje y formas de evaluación? Explica detalladamente cada aspecto mencionado arriba _____

9. ¿De qué manera informas a tus estudiantes sobre el contenido y los objetivos a tratar en clase, antes de desarrollarlo? Explica _____

10. ¿Qué tipo de recursos (audiovisuales, material concreto, carteleras, entre otros) utilizas para el desarrollo de la clase? Explica _____

11. Normalmente ¿cuáles elementos y/o aspectos de la cotidianidad de los estudiantes utilizas para ejemplificar los contenidos tratados en clase? _____

12. Describe algunas de las actividades que con frecuencia utilizas para el cierre de la clase _____

13. A través de qué elementos logras verificar que los estudiantes han comprendido el contenido tratado en clase _____

14. Además de las pruebas escritas individuales basada en la resolución de problemas y/o ejercicios ¿Qué otra forma de evaluación realizas? _____

15. ¿Qué estrategias utilizas para incentivar la participación estudiantil? _____

16. ¿Qué tipo de actividades asignas para realizar en casa, además de ejercicios y/o problemas del libro? _____

17. ¿Cuál es la apreciación que tienes de tus estudiantes cuando los ejercicios y/o problemas presentados por ti, incluyen operaciones con fracciones? _____

18. ¿Presentas ejercicios y/o problemas que involucren las operaciones con fracciones en todos los contenidos programáticos? _____

19. ¿De qué manera vinculas el contexto sociocultural de los estudiantes con los problemas, asignados en clase, relacionados con operaciones con fracciones? _____

20. ¿Qué tipo de actividades grupales realizas en clase?

21. Resuelves problemas, en clases, para los que se precise la utilización de las cuatro operaciones aritméticas básicas con expresiones decimales y fraccionarios sencillos, eligiendo la forma de cálculo apropiada y valorando la adecuación del resultado al contexto? Explica por qué? _____

22. De acuerdo a tu experiencia docente, ¿Cuál es el grado de dificultad que le adjudicas al uso de fracciones y decimales, por parte de los estudiantes, en la resolución de problemas matemáticos? Explica _____

23. ¿Cuáles consideras que son las causas de la dificultad que presentan los estudiantes al resolver problemas matemáticos donde intervienen fracciones y expresiones decimales? _____

ANEXO C

PRUEBA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES

Evaluación de Componentes Cognitivos en la Comprensión Lectora (ECCL)

Nombre: _____ Apellido: _____
Edad: _____
Institución: _____ Año: _____ Sección:

INSTRUCCIÓN

La prueba que a continuación se presenta consta de 7 problemas **que tendrás que leer cuidadosamente**. Además, se presentan cuatro (04) alternativas para que elijas aquella que mejor responde a la pregunta **¿Qué te pide este problema?** o **¿En qué consiste este problema?** Recuerda que sólo hay una respuesta correcta y debes dar respuesta a todos los problemas planteados.

Ejemplo:

María realizó $\frac{3}{4}$ de su tarea y José $\frac{2}{5}$ ¿quién realizó más tarea?

- | | |
|---|---|
| a) Averiguar cuánta tarea le mandaron a María | c) Averiguar quien realizó más tarea |
| b) Averiguar cuánta tarea le mandaron a José | d) Verificar si realizaron la misma cantidad de tarea |

Como verás, **la opción que mejor expresa el significado de este problema es la alternativa c**, por eso has de encerrar la letra **c** en un círculo.

SI NO HAS ENTENDIDO BIEN LO QUE HAY QUE HACER, PREGUNTA;

SI LO HAS ENTENDIDO, PUEDES COMENZAR.

¡GRACIAS POR TU COLABORACIÓN!

1. Pedro ha invitado a su cumpleaños a dos amigos. Uno se ha comido $\frac{1}{3}$ de la torta y el otro $\frac{1}{5}$. ¿Cuánta torta se podrá comer Pedro?
 - a) Calcular lo que le queda a Pedro.
 - b) Averiguar lo que se comen entre todos.
 - c) Hallar lo que comen los amigos de Pedro
 - d) Calcular lo que come cada uno.

2. De una bolsa que contiene 81 caramelos, sacamos las $\frac{2}{9}$ partes de su contenido. ¿Cuántos caramelos podemos sacar de la bolsa después de esta extracción?
 - a) Averiguar los caramelos que sacamos.
 - b) Calcular el valor de la fracción.
 - c) Hallar la fracción de los caramelos que quedan
 - d) Averiguar los caramelos que quedan.

3. Miguel vive a $\frac{3}{4}$ de km del liceo y Carlos a $\frac{7}{4}$ de km. ¿Qué distancia recorren en ida y vuelta al liceo cada uno?
 - a) Calcular los kilómetros que recorre cada uno
 - b) Calcular la distancia del liceo a la casa de cada uno
 - c) Averiguar quién vive más lejos
 - d) Calcular cuántos kilómetros recorren entre los dos

4. María y José compraron cada uno una canilla de pan, María logro comer de su canilla $\frac{4}{6}$ y José $\frac{10}{15}$ de la suya. ¿Se habrán comido la misma cantidad de pan?
 - a) Averiguar lo que se comen entre los dos
 - b) Calcular lo que comió cada uno
 - c) Averiguar cuánto pan le queda a cada uno
 - d) Hallar quien comió más

5. Una hacienda tiene una extensión de 60 hectáreas, $\frac{2}{3}$ se siembran de cacao, y del restante $\frac{4}{5}$ se siembra de café. ¿Cuántas hectáreas no se cultivaron?
 - a) Calcular cuántas hectáreas se sembraron
 - b) Averiguar que fracción no se cultivó
 - c) calcular cuántas hectáreas no se cultivaron
 - d) Hallar cuántas hectáreas de café y cuántas de cacao se sembraron

6. Una pelota rebota sobre el piso, de tal manera que cada vez sube $\frac{2}{3}$ de la altura anterior. Si al principio cae de una altura de 3 metros, cuál será la altura en el tercer rebote?
 - a) Calcular que tan alto rebota la pelota
 - b) Averiguar cuántos metros salta en cada rebote
 - c) calcular cuántas metros rebota en total
 - d) Hallar cuantos metros salta en el tercer rebote

7. Queremos repartir los $\frac{3}{4}$ de litro de una botella de champú en pequeños frascos de $\frac{1}{8}$ de capacidad. ¿Cuántos frascos podemos llenar?

a) Averiguar cuántos frascos se pueden llenar

c) Averiguar si después de llenar los envases sobra algo de champú en la botella

b) Averiguar cuánto champú representa $\frac{1}{8}$

d) Hallar cuantos mililitros de champú hay en cada envase

Evaluación de Componentes Cognitivos en la Selección del Plan de Trabajo (ECSP)

INSTRUCCIÓN

La prueba que a continuación se presenta consta de 7 problemas **que tendrás que leer cuidadosamente**. Además, se presentan cuatro (4) alternativas para que elijas **aquella que presenta un plan de trabajo adecuado para resolver el problema**. Es decir, aquella que mejor responde a la pregunta: **¿Qué plan de trabajo es adecuado para resolver este problema?**. Recuerda que sólo una alternativa es correcta y debes dar respuesta a todos los problemas planteados.

Ejemplo:

María realizó $\frac{3}{4}$ de su tarea y José $\frac{2}{5}$ ¿quién realizó más tarea?

- | | |
|--|--|
| a) buscar la fracción mayor tomando en cuenta aquella que tenga mayor numerador y denominador. | c) Sumar las fracciones y dividir entre dos. |
| b) Comprobar si las fracciones son equivalentes. | d) Llevar las fracciones a su expresión decimal y comparar los resultados. |

Como verás, **la opción que mejor expresa el significado de este problema es la alternativa d**, por eso has de encerrar la letra den un círculo.

SI NO HAS ENTENDIDO BIEN LO QUE HAY QUE HACER, PREGUNTA;

SI LO HAS ENTENDIDO, PUEDES COMENZAR.

¡GRACIAS POR TU COLABORACIÓN!

1. Pedro ha invitado a su cumpleaños a dos amigos. Uno se ha comido $\frac{1}{3}$ de la torta y el otro $\frac{1}{5}$. ¿Cuánta torta se podrá comer Pedro?
- a) Multiplicar las fracciones y restar a la unidad
 b) Sumar fracciones y restar a la unidad
 c) Restar las fracciones y luego restar a la unidad
 d) Dividir las fracciones y restar a la unidad
2. De una bolsa que contiene 81 caramelos, sacamos las $\frac{2}{9}$ partes de su contenido. ¿Cuántos caramelos podemos sacar de la bolsa después de esta extracción?
- a) Sumar un número entero y un fraccionario, luego restar al total de caramelos
 b) Restar a un número entero un fraccionario y luego restar al total de caramelos
 c) Multiplicar un número entero por un fraccionario y restar al total de caramelos
 d) Dividir un número entero por un fraccionario y luego restar al total de caramelos
3. Miguel vive a $\frac{3}{4}$ de kilómetro del liceo y Carlos a $\frac{7}{4}$ de kilómetro. ¿Qué distancia recorren en ida y vuelta al liceo cada uno?
- a) Calcular a qué distancia del liceo vive cada uno y multiplicar por dos
 b) Multiplicar un número entero por un fraccionario
 c) Sumar las fracciones y multiplicar por dos
 d) Cambiar las fracciones por números decimales
4. María y José compraron cada uno una canilla de pan, María logro comer de su canilla $\frac{4}{6}$ y José $\frac{10}{15}$ de la suya. ¿Se habrán comido la misma cantidad de pan?
- a) Sumar las fracciones y dividir entre dos
 b) Buscar aquella fracción que sea mayor considerando aquella que tenga mayor numerador y denominador
 c) Llevar las fracciones a su expresión decimal y comparar los resultados
 d) Comprobar si las fracciones son equivalentes
5. Una hacienda tiene una extensión de 60 hectáreas, $\frac{2}{3}$ se siembran de cacao, y del restante $\frac{4}{5}$ se siembra de café. ¿Cuántas hectáreas no se cultivaron?
- a) Multiplicar fracciones por un número entero, restar al total de las hectáreas y averiguar cuantas hectáreas se sembraron de café.
 b) Sumar las fracciones y restar al total de hectáreas para verificar cuantas hectáreas no se cultivaron.
 c) Dividir fracciones por un número entero, restar al total de las hectáreas y averiguar cuantas hectáreas se sembraron de café.
 d) Restar las fracciones y multiplicar por el total de las hectáreas y averiguar cuantas hectáreas se sembraron de café.

6. Una pelota rebota sobre el piso, de tal manera que cada vez sube $\frac{2}{3}$ de la altura anterior. Si al principio cae de una altura de 3 metros, cuál será la altura en el tercer rebote?

- a) Sumar la altura de los tres rebotes
- b) Averiguar cuánto salta en cada rebote
- c) Averiguar qué tan alto va en el tercer rebote
- d) Dividir la altura inicial entre $\frac{2}{3}$

7. Queremos repartir los $\frac{3}{4}$ de litro de una botella de champú en pequeños frascos de $\frac{1}{8}$ de capacidad. ¿Cuántos frascos podemos llenar?

- a) Averiguar cuántos litros representa la fracción $\frac{3}{4}$
- b) Averiguar cuántos frascos de $\frac{1}{8}$ tenemos disponibles
- c) Calcular cuántos litros representa la fracción $\frac{1}{8}$
- d) dividir la cantidad de champú entre la capacidad de los frascos que se disponen

Evaluación de Componentes Cognitivos en la Organización de Estrategias (ECO E)

INSTRUCCIÓN

La prueba que a continuación se presenta consta de 7 problemas **que tendrás que leer cuidadosamente**. Además, se presentan cuatro (4) alternativas para que elijas aquella que expresa lo que debes hacer en primer lugar. Es decir, aquella que mejor responde a la pregunta: **¿Qué harías en primer lugar para resolver este problema?**. Ten en cuenta que **algunas alternativas se han de hacer, pero no en primer lugar**. Recuerda que sólo una alternativa es correcta y debes dar respuesta a todos los problemas planteados.

Ejemplo:

María realizó $\frac{3}{4}$ de su tarea y José $\frac{2}{5}$ ¿quién realizó más tarea?

- | | |
|--|--|
| a) Pasar las fracciones a otras equivalentes con numerador común | c) Comparar en los numeradores que número es mayor |
| b) dividir numerador entre denominador en cada fracción | d) Comparar en los denominadores que número es mayor |

Como verás, **la opción que mejor expresa el significado de este problema es la alternativa b**, por eso has de encerrar la letra **b** en un círculo.

SI NO HAS ENTENDIDO BIEN LO QUE HAY QUE HACER, PREGUNTA;

SI LO HAS ENTENDIDO, PUEDES COMENZAR.

¡GRACIAS POR TU COLABORACIÓN!

1. Pedro ha invitado a su cumpleaños a dos amigos. Uno se ha comido $\frac{1}{3}$ de la torta y el otro $\frac{1}{5}$. ¿Cuánta torta se podrá comer Pedro?

- a) Pasar los números fraccionarios a expresiones decimales
b) Restar las fracciones que da el problema
c) Sumar las dos fracciones que presenta el enunciado
d) Pasar las fracciones a otras equivalentes con denominador común

2. De una bolsa que contiene 81 caramelos, sacamos las $\frac{2}{9}$ partes de su contenido. ¿Cuántos caramelos podemos sacar de la bolsa después de esta extracción?

- a) Hallar el valor de $\frac{81-2}{9}$
b) Hallar el valor de $\frac{81*2}{9}$
c) Hallar el valor de $\frac{81}{2*9}$
d) Hallar el valor de $\frac{2*9}{81}$

3. Miguel vive a $\frac{3}{4}$ de km del liceo y Carlos a $\frac{7}{4}$ de km. ¿Qué distancia recorren en ida y vuelta al liceo cada uno?

- a) Hallar $\frac{3+7 *1000}{4}$
b) Hallar $\frac{3}{4*1000}$
c) Hallar $2 * \frac{3}{4}$
d) Hallar $2 * \frac{3}{4} + \frac{7}{4}$

4. María y José compraron cada uno una canilla de pan, María logro comer de su canilla $\frac{4}{6}$ y José $\frac{10}{15}$ de la suya. ¿Se habrán comido la misma cantidad de pan?

- a) Pasar las fracciones a otras equivalentes con numerador común
b) Convertir cada fracción a su expresión decimal
c) Dividir las fracciones
d) Sumar las fracciones

5. Una hacienda tiene una extensión de 60 hectáreas, $\frac{2}{3}$ se siembran de cacao, y del restante $\frac{4}{5}$ se siembra de café. ¿Cuántas hectáreas no se cultivaron?

- a) Hallar $\frac{2}{3} + \frac{4}{5}$
b) Calcular $\frac{60*2}{3}$
c) calcular $60 - \frac{2}{3}$
d) Hallar $\frac{60*4}{5}$

6. Una pelota rebota sobre el piso, de tal manera que cada vez sube $\frac{2}{3}$ de la altura anterior. Si al principio cae de una altura de 3 metros, cuál será la altura en el tercer rebote?

- a) Calcular la altura total desde donde cae la pelota
- b) Plantear una regla de tres simple
- c) multiplicar $\frac{2}{3}$ por la cantidad de rebotes
- d) Multiplicar $\frac{2}{3}$ por la altura inicial

7. Queremos repartir los $\frac{3}{4}$ de litro de una botella de champú en pequeños frascos de $\frac{1}{8}$ de capacidad. ¿Cuántos frascos podemos llenar?

- a) Multiplicar $\frac{3}{4}$ por mil
- b) Dividir 1000 entre $\frac{1}{8}$
- c) Dividir $\frac{3}{4}$ entre $\frac{1}{8}$
- d) Multiplicar $\frac{3}{4}$ por $\frac{1}{8}$

Evaluación de Componentes Cognitivos en la Ejecución del Plan de Trabajo (ECEP)

INSTRUCCIÓN

La prueba que a continuación se presenta consta de 7 problemas **que tendrás que leer cuidadosamente**. Además, se presentan cuatro (4) alternativas para que elijas **luego de realizar los cálculos correspondientes** aquella que expresa **la solución del problema**. Recuerda que sólo una alternativa es correcta y debes dar respuesta a todos los problemas planteados.

Ejemplo:

María realizó $\frac{3}{4}$ de su tarea y José $\frac{2}{5}$ ¿quién realizó más tarea?

- | | |
|---|--------------------------------------|
| a) María y José realizaron la misma cantidad de tarea | c) María realizó más tareas que José |
| b) José realizó más tarea que María | d) Ninguno hizo la tarea completa |

Como verás, **la opción que mejor expresa el significado de este problema es la alternativa c**, por eso has de encerrar la letra **c** en un círculo.

SI NO HAS ENTENDIDO BIEN LO QUE HAY QUE HACER, PREGUNTA;

SI LO HAS ENTENDIDO, PUEDES COMENZAR.

¡GRACIAS POR TU COLABORACIÓN!

1. Pedro ha invitado a su cumpleaños a dos amigos. Uno se ha comido $\frac{1}{3}$ de la torta y el otro $\frac{1}{5}$. ¿Cuánta torta se podrá comer Pedro?

a) $\frac{8}{15}$

c) $\frac{5}{8}$

b) $\frac{7}{15}$

d) $\frac{2}{8}$

2. De una bolsa que contiene 81 caramelos, sacamos las $\frac{2}{9}$ partes de su contenido. ¿Cuántos caramelos podemos sacar de la bolsa después de esta extracción?

a) 63 caramelos

c) 60 caramelos

b) 55 caramelos

d) 65 caramelos

3. Miguel vive a $\frac{3}{4}$ de Km del liceo y Carlos a $\frac{7}{4}$ de km. ¿Qué distancia recorren en ida y vuelta al liceo cada uno?

a) M=750 Km, C=1750Km

c) M=2500Km, C=5000Km

b) M=1500Km, C=3500Km

d) M=750Km, C=1500Km

4. María y José compraron cada uno una canilla de pan, María logro comer de su canilla $\frac{4}{6}$ y José $\frac{10}{15}$ de la suya. ¿Se habrán comido la misma cantidad de pan?

a) No comieron la misma cantidad

c) María comió más pan que José

b) Se comieron la misma cantidad

d) José comió más pan que María

5. Una hacienda tiene una extensión de 60 hectáreas, $\frac{2}{3}$ se siembran de cacao, y del restante $\frac{4}{5}$ se siembra de café. ¿Cuántas hectáreas no se cultivaron?

a) 40 Ha

c) 4 Ha

b) 16 Ha

d) 56 Ha

6. Una pelota rebota sobre el piso, de tal manera que cada vez sube $\frac{2}{3}$ de la altura anterior. Si al principio cae de una altura de 3 metros, cuál será la altura en el tercer rebote?

a) $\frac{8}{9}$

c) 2

b) 6

d) $\frac{8}{27}$

7. Queremos repartir los $\frac{3}{4}$ de litro de una botella de champú en pequeños frascos de $\frac{1}{8}$ de capacidad. ¿Cuántos frascos podemos llenar?

a) 6 frascos

c) 4 frascos

b) 8 frascos

d) 3 frascos

ANEXO D

Cumaná, marzo de 2016

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Nosotros los abajo firmantes, docentes investigadores, damos aval de haber revisado exhaustivamente los distintos instrumentos de recolección de datos que se utilizarán para la ejecución del trabajo de grado intitulado: **"EVALUACIÓN DE PROCESOS COGNITIVOS, METACOGNITIVOS E INTERACTIVOS QUE INTERVIENEN EN LA RESOLUCIÓN DE OPERACIONES CON FRACCIONES EN ESTUDIANTES DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA Y DIVERSIFICADA"**, presentado por la **Lcda. Mairelis Villalobos**. Para cada uno de los instrumentos se realizaron las sugerencias y observaciones que a bien hubo lugar, tanto en la forma de los mismos como en el contenido tratado.



Mg. Sc. Juan C. Alecha

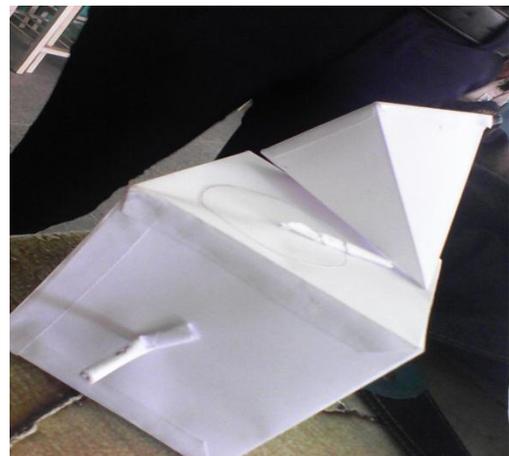
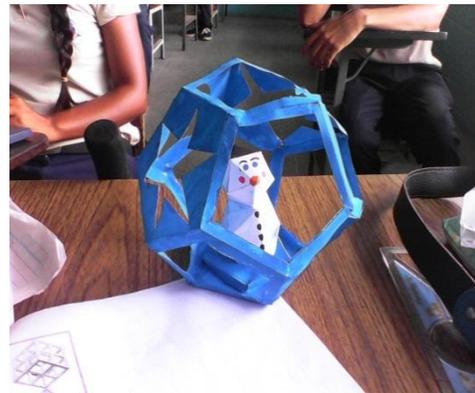


Dra. Bianney Cedeño



Dr. Daniel Milano

ANEXO E
OBRAS ARTÍSTICAS



HOJA DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	Evaluación de procesos cognitivos, metacognitivos e interactivos que intervienen en la resolución de operaciones con fracciones en estudiantes de quinto año de educación media, diversificada y profesional.
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Villalobos P., Mairelis del V.	CVLAC	13525853
	e-mail	mairelisvi@gmail.com
	e-mail	mairevi@hotmail.com
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Cognición
Metacognición
Interacción Social
Resolución de Problemas con Fracciones

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Humanidades y Educación	Matemática

Resumen (abstract):

La presente investigación tuvo como objetivo principal evaluar los aspectos cognitivos, metacognitivos e interactivos que intervienen en la resolución de operaciones con fracciones en estudiantes de Quinto año de Educación Media, Diversificada y Profesional del L.B "José Tadeo Arreaza Calatrava", municipio Sotillo, estado Anzoátegui. La misma se enmarcó en el enfoque cualitativo con apoyo en un estudio descriptivo y experimental. Con una muestra definitiva de 22 estudiantes distribuidos en grupo control, grupo experimental y una docente. Para la recolección de la información se consideró un registro de observación y un cuestionario dirigido a la docente con la finalidad de corroborar la información obtenida, finalmente se utilizó una prueba escrita individual dirigida a los estudiantes donde se precisa la utilización de las operaciones con fracciones para su resolución. Cada problema en la prueba exhibe los cuatro procesos mentales que normalmente se utilizan para resolver cualquier problema matemático. Esta prueba se aplicó en dos (2) momentos prueba inicial y prueba final. Los datos obtenidos se analizaron comparativamente resaltando similitudes y diferencias encontradas de acuerdo a los aspectos cognitivos, metacognitivos y de interacción, como eje central de la investigación. Los resultados de la prueba inicial permite concluir que los estudiantes muestran dificultades al operar con fracciones en los cuatro componentes básicos para la resolución de problemas, una vez aplicada las estrategias y actividades diferentes y contextualizadas a la realidad de los estudiantes se encontró para el grupo control que hubo avances en la comprensión del significado de fracción, los algoritmos aplicados al operar con fracciones y el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Barrera., Bertha	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	8437246
	e-mail	
	e-mail	
Alecha., Juan C	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	5696315
	e-mail	
	e-mail	
Villarroel., Felicia	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	10203708
	e-mail	
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2016	11	07

Lenguaje: spa _____

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

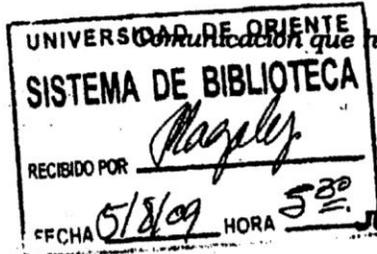
Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda ***SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009***.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLAÑOS CUNVELO
Secretario



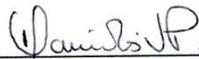
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.



Villalobos P., Mairelis del V.
Autor



Barrera., Bertha
Asesor

...