



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

## FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

### FAREM-ESTELI

#### Trabajo de Seminario de Graduación para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Física – Matemática

**Tema:** Validación de estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas en estudiantes de noveno grado “A” del Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo en el segundo semestre del 2017.

**Carrera:** Física – Matemática

**Tutor:** M. Sc. Juan José Tórrez Morán

#### **Autores:**

- ✓ Aracelis Montalván Calero
- ✓ Doris Patricia Acevedo
- ✓ Kevin González Lira

Estelí, Nicaragua, 09 de diciembre 2017



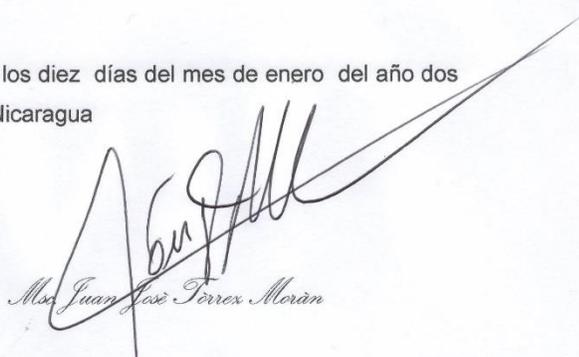


## Carta Aval

El Suscrito Tutor del Trabajo de Investigación en la asignatura de Seminario de Graduación , titulado: Validación de estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas en estudiantes de noveno grado "A" del Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo en el segundo semestre del 2017, elaborado por los Bachilleres: Aracelis Montalván Calero , Doris Patricia Acevedo y Kevin González Lira para optar al grado de Licenciado en ciencias de la educación con mención en Física – matemática.

Hago constar que el informe final del trabajo de Investigación en la asignatura de Seminario de Graduación, se han incorporado todas las observaciones realizadas por la comisión examinadora, en el acto de Defensa.

Se extiende la presente carta aval, a los diez días del mes de enero del año dos mil dieciocho, en la Ciudad de Estelí, Nicaragua



Msc. Juan José Torres Merián

## **Tema**

Propuesta de estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas en estudiantes de noveno grado "A" del Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo en el segundo semestre del 2017.

## **Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo investigativo primeramente a DIOS ser supremo, por darnos la sabiduría y fortaleza para realizar este trabajo.

A nuestros docentes por su paciencia al compartirnos sus conocimientos con mucho amor al guiarnos durante la realización de este trabajo para culminar con éxito esta investigación.

De manera muy especial dedicamos este trabajo a nuestros familiares por su amorosa comprensión, respaldo y apoyo que mantuvieron con nosotros hasta alcanzar nuestro propósito.

## **Agradecimiento**

Con mucho cariño, mostramos nuestro agradecimiento a todas las personas que han formado parte y servido de apoyo, guiando nuestro proceso durante nuestra carrera.

- ✓ Los investigadores deseamos agradecer a Dios por permitirnos la sabiduría y dotarnos de capacidad para culminar el trabajo investigativo.
  
- ✓ Por otro lado debemos manifestar nuestra gratitud a docentes; en particular a nuestro tutor M. Sc. Juan José Torres Moran como también a los docentes que nos apoyaron para culminar con éxito este trabajo como jurado durante los diferentes momentos de investigación a M. Sc. Carmen María Triminio Zabala, M. Sc. Norwin Efrén Espinoza y M. Sc. Daniel Fuentes Leiva.
  
- ✓ A nuestros padres; por su confianza, apoyo moral y económico nos han instado a perseverar a lo largo de nuestra carrera.

## Resumen

Las matemáticas son sin duda uno de los más preciados patrimonios de la humanidad, forman uno de los cimientos más importantes en el desarrollo de la sociedad. En la actualidad la matemática es una rama del saber que goza de un amplio prestigio social, debido a la asociación que se hace de esta con el desarrollo científico y tecnológico.

Sin embargo; enseñar matemáticas se ha convertido en una tarea compleja, ya que existen personas que consideran difícil esta disciplina y como una de las clases aburridas, por esta razón este estudio centra su esfuerzo en “proponer estrategias metodológicas en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas en estudiantes de noveno grado en el Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo”

La investigación tiene como propósito mejorar el proceso de aprendizaje, el cual se desarrolló bajo un enfoque interpretativo (cualitativo) según Rodríguez, Gil, Flores, y Otros, (1999), para ello se aplicaron instrumentos de recolección de información como entrevista, grupo focal, análisis documental, guía de observación que permitieron cerciorar la efectividad de las estrategias metodológicas aplicada a una muestra de 25 estudiantes.

Es relevante mencionar que en la investigación se utilizaron matrices de triangulación de la información a partir de los datos que proporcionaron los instrumentos aplicados los cuales dieron salida a la pregunta de investigación ¿Qué estrategias metodológicas puede facilitar el aprendizaje en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas en estudiantes de noveno grado A?

Con la validación de las estrategias metodológicas se pretendía mejorar la calidad del aprendizaje en los estudiantes y que estas sean un recurso para solventar las dificultades que se presenta en los mismos.

## **Palabras claves**

Matemática, estrategia metodológica, aprendizaje, adición y sustracción de fracciones algebraicas.

## **Summary**

Mathematics are undoubtedly one of the most precious patrimonies of humankind, they are part of one of the most important groundworks for the development of the society. At present, mathematic is a branch of knowledgement which possess a wide social prestige due to the association that it has with the scientific and technological development.

Teaching mathematics has become a complex task, since there are people who consider this discipline difficult and as one of the boring classes, for this reason this study focuses its effort on "proposing methodological strategies in the content addition and subtraction of algebraic fractions in ninth grade students at the National Institute Heroes and Martyrs of Pueblo Nuevo"

The purpose of the research is to improve the learning process, which was developed under an interpretive (qualitative) approach according to Rodriguez, Gil, Flores, and Others, (1999), for which information gathering instruments were applied as an interview, focal group, documentary analysis, observation guide that allowed verifying the effectiveness of the methodological strategies applied to a sample of 25 students.

It is relevant to mention that the triangulation matrices of the information were used in the research from the data provided by the applied instruments which gave rise to the research question what methodological strategies can facilitate learning in the content addition and subtraction of fractions Algebraic in ninth grade students?

With the validation of the methodological strategies is intended to improve the quality of learning in the students and also these strategies are a resource to solve the difficulties that the students have.

## **Keywords**

Mathematics, methodological strategy, learning, addition and subtraction of algebraic fractions.

## Índice de contenido

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Antecedentes del problema de investigación .....	3
1.2. Planteamiento del problema .....	6
1.3. Justificación .....	8
1.4. Formulación del problema científico .....	10
1.5. Sistematización del problema .....	10
<b>II. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>11</b>
2.1. Objetivo general .....	11
2.2. Objetivos específicos .....	11
<b>III. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>12</b>
3.1. Enseñanza .....	12
3.1.1. El docente como innovador.....	12
3.2. Estrategias metodológicas.....	12
3.2.1. Estrategias de enseñanza – aprendizaje .....	13
3.3. Aprendizaje.....	14
3.3.1. Aprendizaje significativo .....	14
3.3.2. Aprendizaje significativo de la matemática.....	14
3.3.3. Importancia del aprendizaje matemático.....	15
3.4. Fracción algebraica.....	15
3.4.1. Dificultad en el aprendizaje de las fracciones algebraicas .....	15
3.4.2. Operaciones con fracción algebraica .....	16
3.5. Adición y sustracción de fracciones algebraicas .....	17
3.5.1. Regla general para sumar fracciones .....	17
3.5.2. Regla para restar fracciones.....	17

3.5.3. Adición y sustracción de fracciones algebraicas con igual denominador .....	18
3.5.4. Adición y sustracción de fracciones algebraicas con distinto denominador .....	18
3.5.5. Mínimo común múltiplo M.C.M.....	19
<b>IV. DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>20</b>
4.1. Enfoque filosófico de la investigación .....	20
4.2. Tipo de investigación.....	20
4.2.1. Según su aplicabilidad.....	20
4.2.3. Según el tiempo de realización .....	21
4.3. Escenario de la investigación .....	22
4.4. Población y muestra .....	23
4.4.1. Población .....	23
4.4.2. Muestra.....	23
4.5. Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos .....	24
4.5.1. Método teórico.....	24
4.5.2. Métodos empíricos .....	25
4.6. Diseño de instrumentos para recoger la información .....	26
4.7. Criterios Regulativos de la investigación .....	27
4.8. Roll del investigador .....	27
4.9. Procesamiento y análisis de los datos.....	28
4.10. Procedimiento metodológico del estudio.....	28
4.10.1. Fase de planificación o preparatoria .....	28
4.10.2. Fase de ejecución o trabajo de campo .....	28
4.10.3. Informe final o fase informática.....	29
<b>V. ANÁLISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.....</b>	<b>30</b>

<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>43</b>
<b>IX. ANEXOS .....</b>	<b>47</b>
<b>9.1. Entrevista realizada a docentes de matemática. ....</b>	<b>47</b>
<b>9.2. Resultado de la aplicación de entrevistas. ....</b>	<b>49</b>
<b>9.3. Grupo focal aplicado a estudiantes.....</b>	<b>50</b>
<b>9.4. Guía de observación a docentes. ....</b>	<b>52</b>
<b>9.5. Análisis realizado al programa de matemática en noveno grado.....</b>	<b>53</b>
<b>9.6. Diseño de estrategias metodológicas .....</b>	<b>53</b>
<b>9.6.1. Estrategia N° 1 .....</b>	<b>53</b>
<b>9.6.2. Estrategia N° 2 .....</b>	<b>62</b>
<b>9.6.3. Estrategia N° 3 .....</b>	<b>76</b>
<b>9.7. Aplicación de instrumentos .....</b>	<b>82</b>
<b>9.8. Operacionalización por objetivos .....</b>	<b>83</b>
<b>9.9. Matrices de salida .....</b>	<b>91</b>
<b>9.9.1. Matrices de reducción de la información – Entrevista .....</b>	<b>91</b>
<b>9.9.2. Matriz de reducción de la información – Grupo de discusión .....</b>	<b>98</b>
<b>9.9.3. Matriz de reducción de la información – Guía de observación. ....</b>	<b>105</b>
<b>9.9.4. Matriz de reducción de la información – documentos .....</b>	<b>109</b>
<b>9.10. Galería de fotos.....</b>	<b>111</b>

## Índice de tablas.

Tabla 1: <i>Guía de observación</i> .....	52
Tabla 2 Estrategia N° 1.....	53
Tabla 3 Rubrica para evaluar el aprendizaje en estudiantes, estrategia N° 1.60	
Tabla 4 ejercicios de estrategia N°2 .....	64
Tabla 5 Estrategia N° 2.....	67
Tabla 6 Ejercicios al reverso de las imágenes.....	78
Tabla 7 Estrategia N° 3.....	79
Tabla 8 Operacionalización por objetivo.....	90
Tabla 9 Matriz de reducción de información – Entrevista.....	97
Tabla 10 Matriz de reducción de información – Grupo de discusión. ....	104
Tabla 11 Matriz de reducción de la información – Guía de observación.....	108
Tabla 12 Matriz de reducción de la información – documentos.....	110
Tabla 13 Cronograma de actividades I semestre. ....	115
Tabla 14 Cronograma de actividades II semestre .....	117

## Índice de fotografías

Fotografía: 1 Instituto Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo.....	22
Fotografía: 2 Entrevistas a docentes.....	50
Fotografía: 3 Material para estrategia N° 1.....	54
Fotografía: 4 Ejercicios para explicar el tema (sesión 1).....	63
Fotografía: 5 Diseño de la pista donde se realizara la carrera de autos. ....	64
Fotografía: 6 Banderas de cuadros que indican la llegada a la meta .....	64
Fotografía: 7 Tabla conteniendo los ejercicios al reverso de cada ejercicio. 77	
Fotografía: 8 Tabla conteniendo las soluciones a los ejercicios y su respectivo dulce .....	78
Fotografía: 9 Rúbrica para la evaluación de los aprendizajes, estrategia N° 1. .....	82

<b>Fotografía: 10 Grupo focal aplicado a estudiantes de noveno grado. ....</b>	<b>111</b>
<b>Fotografía: 11 Estudiantes en la sesión 1 .....</b>	<b>111</b>
<b>Fotografía: 12 estudiantes en la sesión 2 .....</b>	<b>112</b>
<b>Fotografía: 13 Estudiantes en la sesión 2.....</b>	<b>113</b>
<b>Fotografía: 14 Estudiantes en la sesión 3.....</b>	<b>113</b>
<b>Fotografía: 15 Estudiantes en la sesión 3.....</b>	<b>114</b>

### **Índice de gráfico.**

<b>Gráfico: 1 <i>Entrevista a docentes</i>.....</b>	<b>32</b>
<b>Gráfico: 2 Grupo focal a estudiantes.....</b>	<b>32</b>
<b>Gráfico: 3 Guía de observación al aula de clases .....</b>	<b>32</b>
<b>Gráfico: 4 Importancia de la elaboración de estrategias metodológicas para la enseñanza de fracciones algebraicas.....</b>	<b>34</b>
<b>Gráfico: 5 Rubrica de evaluación del aprendizaje, estrategia N° 1.....</b>	<b>37</b>
<b>Gráfico: 6 Nivel de aprendizaje alcanzado en los estudiantes en la tercer estrategia.....</b>	<b>40</b>

## I. INTRODUCCIÓN

La matemática es una ciencia en la cual se obtiene un mayor logro al desarrollar métodos de razonamiento, en la que el estudiante pueda ser el protagonista de su propio aprendizaje, donde se cuestione y sea este el principal partícipe en la construcción de su aprendizaje y no de manera memorística en tanto que el estudiante únicamente reproduce una serie de conceptos que con facilidad se olvidan.

En consecuencia le es difícil relacionarlo a situaciones que se presentan en el diario vivir, inclusive en contenidos posteriores que requieren el dominio de ellos se obstaculiza el proceso de aprendizaje.

En este trabajo de investigación se buscó una alternativa que facilitara la mejora del proceso de aprendizaje el cual se pretendía dar una respuesta a esta problemática a través del diseño de estrategias metodológicas en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas.

Para la realización de esta investigación se utilizaron instrumentos de recolección de datos que permitieron cerciorar la efectividad de las estrategias metodológicas para ello se utilizó la entrevista, grupo focal, observación y análisis documental, los métodos a usar son el inductivo, deductivo, análisis y síntesis.

Siendo esta una investigación de enfoque interpretativo cualitativo tomando en cuenta lo que plantea (Rodríguez, Gil, Flores y Otros, 1999, p. 32). Con una población de 90 estudiantes de noveno grado y 5 docentes en el área de matemática del Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo, la muestra fue escogida por conveniencia se seleccionó a 25 estudiantes del noveno grado "A"

Para ello se aplicaron las estrategias metodológicas con los estudiantes que se eligieron como muestra para observar su funcionalidad y luego se realizaron las mejoras necesarias para lograr el objetivo propuesto en el trabajo de investigación.

Posteriormente se hace la propuesta de las estrategias metodológicas desarrolladas con la muestra de estudio.

Esta investigación está estructurada de la siguiente manera:

- ✓ En la primera parte se aborda la introducción, la cual contiene una breve reseña sobre el desarrollo del trabajo investigativo que se llevó a cabo durante todo este proceso, así como también da a conocer los antecedentes en el cual se aborda trabajos que preceden relacionados con la temática de estudio. De igual manera se aborda la justificación la cual resalta la importancia del estudio para la solución del problema planteado, los aportes y beneficios que se obtendrán del estudio, así mismo se presenta el planteamiento del problema que describe el contexto en que se llevó a cabo el estudio realizado.
- ✓ En el segundo capítulo abarca el objetivo general y los específicos que darán respuesta al problema planteado.
- ✓ En el tercer capítulo contiene el marco teórico donde se conceptualiza, los fundamentos del tema de investigación, presentando información que sustenta el trabajo investigativo.
- ✓ En el cuarto capítulo se da a conocer el diseño metodológico, en donde se presenta el enfoque filosófico de la investigación, el tipo de investigación según su aplicabilidad y el tiempo de realización, población y muestra, el tipo de muestreo y los métodos y técnicas para la recolección de datos.
- ✓ En el quinto capítulo se encuentran los anexos que contienen el cronograma de actividades realizadas, las estrategias, los instrumentos de recolección de datos que se aplicaron y fotos que contemplan el estudio realizado.

## **1.1. Antecedentes del problema de investigación**

En revisión de bibliografía sobre la información relacionada al problema de investigación, “propuesta de estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas” se encontraron algunos trabajos relacionados a este, el cual se detallan a continuación.

### **Referentes internacionales.**

En un trabajo final en el marco del Máster de Profesorado de Secundaria de la Universidad de Granada España en el estudio de “Fracciones como Unidad Didáctica” (Robles, 2011). Tenía como propósito brindar una propuesta de Unidad Didáctica acerca de las Fracciones dirigida a los alumnos de 1º de ESO (Educación Secundaria Obligatoria). Durante la investigación encontró la necesidad de trabajar para lograr una mayor motivación que dé lugar a un interés y a un esfuerzo por parte del estudiante.

En la Universidad Nacional de Colombia se elaboró un trabajo de investigación en la ciudad de Medellín, para optar al título de Máster en la enseñanza de las Ciencias exactas y naturales “Propuesta para la enseñanza de las operaciones básicas y el proceso de factorización de polinomios en una sola variable por medio de la herramienta didáctica llamada caja de polinomios”.

Con el fin de idear estrategias metodológicas fundamentadas en teoría del aprendizaje que permitan analizar, seleccionar, entender y aprender la información que los estudiantes adquieren de los medios. Al concluir la investigación Solís(2014) plantea que fue posible conocer que crear o hacer uso de material didáctico existente para el trabajo en el aula potencia el aprendizaje significativo

Por último se encontró un trabajo de investigación para optar por el grado de Licenciada en la Enseñanza de la Matemática en la temática “Unidad didáctica para abordar el tema de suma y resta de números racionales en notación fraccionaria en educación secundaria” desarrollado en la Universidad Estatal a Distancia en la ciudad de San José Costa Rica.

El cual el propósito fundamental fue la elaboración, validación e implementación de una Unidad Didáctica dirigida a profesores, se concluyó que la elaboración de la unidad didáctica provee al docente de muchas nuevas ideas y estrategias para trabajar diferentes temas (Cordero, 2015)

### **Referentes nacionales.**

En la UNAN – León se encuentra un trabajo de investigación para optar al título de máster en educación rural acerca de la temática “Implementación de nuevas estrategias de aprendizaje en las operaciones con fracciones algebraicas en el 9no grado de secundaria en el NER Emmanuel Mongalo y Rubio de la comarca la ceiba del municipio de León en el periodo 2011 – 2012.”

El propósito de la investigación fue identificar el déficit educativo en lo referente a la enseñanza de las matemáticas en las escuelas rurales; En lo relacionado a la enseñanza de álgebra los contenidos no son alcanzados a plenitud y esto causa lagunas de conocimientos en los educandos (Paniagua, 2014).

### **Referentes locales**

En la facultad Regional multidisciplinaria FAREM-Estelí se encuentran las siguientes investigaciones:

Se llevó a cabo una investigación nombrada “Secuencia didáctica como propuesta metodológica para el aprendizaje de los productos notables: binomio al cuadrado, suma por la diferencia de binomio y productos de dos binomios con termino común en octavo grado de secundaria” en UNAN – FAREM Estelí, Nicaragua.

Con el objetivo de lograr aprendizajes significativos y validar las estrategias metodológicas; Al finalizar esta investigación Torres, Reyes y Laguna, (2012), llegaron a la conclusión que la implementación de secuencias didácticas resulta novedosa para los estudiantes ya que desencadenan aprendizajes significativos y actitudes positivas hacia las matemáticas.

Por otra parte se realizó una tesis acerca de “Diseño de estrategias metodológicas de productos notables en octavo grado” en UNAN - FAREM Estelí Nicaragua, la cual basó su estudio en diseñar estrategias metodológicas para el proceso de enseñanza – aprendizaje de los productos notables, en la que se pretendió investigar sobre las expectativas en cuanto al dominio de los casos de factorización que presentan los estudiantes.

Como resultado de esta tesis se logró que la implementación de estrategias permite que el estudiante identifique productos notables, y conozca el método correcto de solución. (Vallejos, 2015),

Posteriormente se desarrolló un trabajo de investigación sobre “Diseño de estrategias metodológicas en la enseñanza de la adición y sustracción de fracciones algebraicas para estudiantes de noveno grado”) en UNAN - FAREM Estelí, Nicaragua el cual se consideró la necesidad de desarrollar estrategias metodológicas para contribuir a afianzar los conocimientos de la adición y sustracción de fracciones algebraicas para lograr un aprendizaje significativo.

Al concluir esta investigación se verificó que a medida que el docente aplique estrategias metodológicas los estudiantes podrán mejorar la comprensión en el tema de estudio construyendo su propio aprendizaje a través de las herramientas aplicadas (Montalván y Acevedo, 2015).

En la misma biblioteca de la facultad se encuentra la investigación denominada “Diseño de estrategias metodológicas en la resolución de ejercicios de multiplicación y división con fracciones algebraicas”.

Durante la investigación fue posible conocer la dificultad que presentan los estudiantes por la desmotivación a causa de la falta de estrategias didácticas. Finalmente propusieron estrategias metodológicas, considerando necesario hacer usos de las mismas para que los estudiantes se motiven, integren, construyan su propio aprendizaje y se apasionen por la asignatura. (Rizo, 2015).

## **1.2. Planteamiento del problema**

La enseñanza de la matemática está estrechamente ligada con las estrategias metodológicas implementada por el docente, sin embargo en la actualidad las clases de matemática se desarrollan en su mayoría de forma expositiva, es decir, el docente da la teoría y luego desarrolla ejemplos, donde los estudiantes se limitan a escuchar y posteriormente lo que realizan es una reproducción de procedimientos.

Es común que el desarrollo de los contenidos de álgebra y especialmente en la adición y sustracción de fracciones algebraicas se trabaje de manera mecánica, ya que se piensa que es un tema abstracto.

Esta realidad se evidencia en el Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo ya que a través de la diagnosis realizada a docentes en el área de matemática y estudiantes se reflejó la existencia de la problemática en el contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas.

También se refleja en muchos casos que algunos docentes tienen la iniciativa de brindar una enseñanza de calidad, sin embargo; consideran que este tema no se presta para la utilización de estrategias metodológicas debido a que es un tema abstracto, es por ello que generalmente se enseña de manera expositiva en donde el docente explica la teoría y ejercicios para que posteriormente el estudiante realice clases prácticas.

Lo que ocasiona que el aprendizaje adquirido sea momentáneo, por tal razón se ha tomado este tema de investigación debido a la necesidad de formar estudiantes con capacidades, habilidades y destrezas capaces de dar solución a situaciones reales, es por ello que se pretende buscar una alternativa de solución a esta problemática para colaborar en la mejora de la calidad educativa en donde el docente adquiera herramientas que le permitan revolucionar y sea el facilitador que se requiere para alcanzar un aprendizaje más duradero; Por lo antes planteado es necesario investigar.

*¿Qué estrategias metodológicas puede facilitar el aprendizaje en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas en estudiantes de noveno grado A del Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo en el segundo semestre del año lectivo 2017?*

### **1.3. Justificación**

La matemática ejerce un papel fundamental en la sociedad, está integrada en gran parte de las actividades que realiza el ser humano, es primordial para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, además forma personas con un razonamiento lógico, necesario para mejorar la calidad educativa.

En la actualidad enseñar matemáticas se ha convertido en una tarea compleja, ya que existen personas que la consideran difícil y miran esta disciplina como una de las clases aburridas, por que tradicionalmente esta se ha basado en la memorización de ejercicios y teorías donde se hace poco uso de estrategias creativas que faciliten un aprendizaje significativo en las y los estudiantes.

Es necesario hacer énfasis que el estudio de la adición y sustracción de fracciones algebraicas, es uno de los contenidos abstractos puesto se ha observado mediante la diagnosis realizada y experiencias docentes, que es donde los estudiantes tienen dificultad ya que deben manejar muchos conceptos de algebra como; casos de factorización, producto notable, encontrar el mínimo común múltiplo y leyes de los signos.

De acuerdo a lo antes expuesto se muestra la gran necesidad de proponer estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas.

El estudio de este contenido es importante puesto que es un tema fundamental en el área de matemática, por ello es necesario que los estudiantes adquieran un conocimiento significativo que les permita alcanzar un buen desempeño en el estudio de los contenidos posteriores.

Se considera relevante investigar sobre estrategias metodológicas con el fin de facilitar herramientas necesarias que beneficien a docentes en la enseñanza - aprendizaje, permitiéndoles desarrollar el contenido manipulando materiales de fácil acceso que permita lograr una mejor comprensión en las y los estudiantes así como el interés e integración en las actividades asignadas por el docente.

Del mismo modo se considera que los estudiantes serán beneficiarios directos puesto que a través de las estrategias se le facilita una clase más dinámica, donde puedan adquirir un mayor aprendizaje, ya que se pretende lograr en ellos un mayor entusiasmo que permita cambiar las expectativas negativas que se tiene de la clase.

También los beneficiarios indirectos serán, los padres de familia, el colegio y la sociedad en general; puesto que al aplicar estrategias metodológicas se considera que permitirá un aprendizaje de calidad y contribuirá a la formación de ciudadanos capaces de desarrollar habilidades que le sirvan para desenvolverse en un futuro.

La investigación se considera viable porque se contó con los recursos y la disposición del centro donde se realizó la misma, ya que se tiene la autorización del director del centro y el personal docente, además es un contenido factible que tiene información que permite la elaboración de estrategias metodológicas.

Es por ello que se elaboraron tres estrategias metodológicas que faciliten la resolución de ejercicios en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas.

#### **1.4. Formulación del problema científico**

*¿Qué estrategias metodológicas pueden facilitar el aprendizaje en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas en estudiantes de noveno grado?*

#### **1.5. Sistematización del problema**

- ✓ ¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de adición y sustracción de fracciones algebraicas?
- ✓ ¿Qué estrategias metodológicas contribuyen a facilitar el aprendizaje en los estudiantes en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?
- ✓ ¿Qué estrategias metodológicas se pueden implementar en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas para un aprendizaje de calidad en los estudiantes?
- ✓ ¿Qué estrategias metodológicas se pueden proponer a docentes para el aprendizaje del contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas?

## **II. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1. Objetivo general**

Validar estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas en estudiantes de noveno grado del Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo en el segundo semestre del año lectivo 2017

### **2.2. Objetivos específicos**

- ✓ Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de adición y sustracción de fracciones algebraicas.
- ✓ Elaborar estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas.
- ✓ Aplicar estrategias metodológicas en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas para un aprendizaje de calidad en los estudiantes.
- ✓ Proponer estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas

### **III. MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se presentan los diferentes conceptos y teorías que sirvieron de sustento para la realización del trabajo de investigación.

#### **3.1. Enseñanza**

Es un proceso comunicativo que se desarrolla en el grupo y que tiene por objeto la socialización de los alumnos otros autores la conceptualización como la serie de actos que realiza el docente con el propósito de facilitar a los educados la posibilidad de aprender es decir de vivir experiencias que le permitan adquirir nuevas conductas o modificar las existentes.

La enseñanza se halla en interdependencia con el aprendizaje, con el aprendizaje, la enseñanza estimula y orienta a los alumnos en dicho proceso, durante el proceso de enseñanza se debe proporcionar al alumno las oportunidades para que ocurra el aprendizaje.

##### **3.1.1. El docente como innovador**

González, Valle, Rodriguez y otros, (2005) plantean que:

El profesor o grupo de profesores son el eje fundamental de todo proceso de innovación. A ellos les corresponde guiar la práctica de la enseñanza y, por lo tanto, comprobarla y mejorarla crítica y reflexivamente, del mismo modo que toda propuesta debe buscar el desarrollo personal, la comprensión y el perfeccionamiento de la enseñanza del profesor (p. 183).

#### **3.2. Estrategias metodológicas**

Las estrategias de enseñanza – aprendizaje son instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y el desarrollo de las competencias de los estudiantes. Con base en una secuencia didáctica que

incluye inicio, desarrollo y cierre, es conveniente utilizar estas estrategias de forma permanente tomando en cuenta las competencias específicas que pretendemos contribuir a desarrollar. Existen estrategias para recabar conocimientos previos y para organizar o estructurar contenidos. Una adecuada utilización de tales estrategias puede facilitar el recuerdo. (Pimienta, 2012, p. 03).

Las estrategias metodológicas ayudan al profesor a cumplir los objetivos previstos considera que la estrategia implica una connotación finalista e intencional toda estrategia ha de ser un plan de acción ante una tarea que requiere una actividad que implica aprendizaje, no se trata por tanto de la aplicación de una técnica concreta. (Gascon, (s. f.), p.759).

En ese mismo tema Mundomate recursos para docentes del área de matemática, (2017) refiere: Como docentes se debe diseñar estrategias metodológicas que lleven al estudiante a poder observar, analizar, formular hipótesis de modo que pueda buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos.

En este orden de ideas se puede citar:

Frente a los desafíos por mejorar los aprendizajes, se hace perentorio que el docente se encuentre armado de herramientas metodológicas capaces de gestar un genuino aprovechamiento de cada una de las instancias proclives al desarrollo autónomo del estudiante, tanto en la esfera personal como colectiva se aplican en función de las tareas a desarrollar. (Weitzman, 2017, párr. 1).

### **3.2.1. Estrategias de enseñanza – aprendizaje**

El proceso aprendizaje-enseñanza es una transformación que se da entre dos sistemas; uno de ellos es el que se conoce como aprendiz, quien ayudado por el segundo, el profesor, pasa de un estado inicial a un estado final. Este cambio se da gracias a una interacción deliberada que le permite al estudiante ser distinto o el poder hacer algo que antes no podía. (Luengo, 2001, p. 139).

### **3.3. Aprendizaje**

El aprendizaje está relacionado con la modificación de la conducta Correll, (como se citó en Shucksmith y Nisbet, 1986) señala el aprendizaje es un proceso de modificación en el comportamiento, incluso en el caso de que se trate únicamente de adquirir un saber (...) El Aprendizaje es la secuencia integrada de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, el almacenamiento y/o la utilización de información conocimientos.

#### **3.3.1. Aprendizaje significativo**

Cuando se habla de aprendizaje significativo es un aprendizaje vinculado a la vida diaria que permite lograr un aprendizaje duradero, Arredondo, Rivera, y Aguirre, (2008) asegura “Las situaciones mencionadas se aprecia que hay efectivamente cambios en la conducta, entre ellos: la adquisición de conocimientos, capacidad de apreciación, modificación de hábitos, actitud de comprensión, respeto hacia los demás, transformación de un prejuicio y adquisición de un valor” (p. 11).

Por su parte Negrete, (2010). Plantea “La re conceptualización del docente, como inductor del aprendizaje y no como transmisor de conocimiento, la acepción del estudiante como sujeto activo del aprendizaje y de la construcción de conocimientos, el destierro de la concepción tradicional (memorista) de la educación”(p.27).

#### **3.3.2. Aprendizaje significativo de la matemática**

Cerdas, González, Marín, Martínez y Ruiz (2013) argumentan:

La dificultad en el aprendizaje se debe, entre otros, al abordaje tradicional del docente quien imparte lecciones magistrales que se limitan a la enseñanza de conceptos aislados, sin establecer relaciones entre ellos ni a la aplicabilidad que estos pueden tener, sin tomar en cuenta el “saber hacer” (p.2).

### 3.3.3. Importancia del aprendizaje matemático

El autor Ortiz, (2006) plantea que:

Todo ciudadano, profesional o no, requiere en su quehacer diario de elementos matemáticos que están inmersos en la información que maneja. La matemática es para todo un lenguaje universal a través del cual se logra la comunicación y el entendimiento del acontecer científico y técnico a nivel global. Es por esto que el aprendizaje de la matemática es uno de los objetivos principales de la educación formal actualmente.

### 3.4. Fracción algebraica

La fracción algebraica como el cociente indicado de dos expresiones algebraicas.

Así,

$$\frac{a}{b}$$

es una fracción algebraica porque es el cociente indicado de la expresión  $a$  (dividendo) entre la expresión  $b$  (divisor).

El dividendo  $a$  se llama numerador de la fracción algebraica y el divisor  $b$  denominador. El numerador y el denominador son los términos de la fracción. (Baldor, 2012, p. 213).

#### 3.4.1. Dificultad en el aprendizaje de las fracciones algebraicas

Las fracciones algebraicas es uno de los contenidos en que los estudiantes presentan mayor dificultad debido a que este requiere el dominio de otros contenidos que son básicos en la resolución de estos como, productos notables y casos de factorización, al respecto Montoya, Arcila, y Macea, (2017) plantea.

“En muchas ocasiones estudiantes de primaria presentan grandes debilidades en este tema aún más cuando llegan a educación secundaria; quizás por (...) la poca

aplicabilidad de las fracciones a la vida diaria y la forma en la que se enseñan las fracciones”.

### 3.4.2. Operaciones con fracción algebraica

Una fracción algebraica o racional es una expresión de la forma

$$\frac{x}{y}, \frac{2x + 5}{3x^2 - 2x - 1}, \text{etc}$$

Con frecuencia hay que resolver operaciones entre fracciones algebraicas tales como; suma, producto y cociente.

Para determinados valores de la variable, las expresiones racionales representan números reales, y como tal, podemos aplicar a estas operaciones, las propiedades de los números reales ya estudiadas.

Para cualquiera a, b, c, d; números reales con denominador distinto de cero se cumple las siguientes propiedades.

- ✓ Cancelación

$$\frac{ac}{bc} = \frac{a}{b} \quad c \neq 0$$

- ✓ Suma

o

resta

$$\frac{a}{b} \pm \frac{c}{b} = \frac{a \pm c}{b}$$

- ✓ Multiplicación

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$$

- ✓ División

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}$$

Así define las fracciones y algunas propiedades que se deben utilizar al realizar operaciones. (Midence, 2007, p.31).

En palabras de otro autor Ávalos, (2015) refiere:

Las fracciones algebraicas deben tener presente las propiedades fundamentales de las operaciones con polinomios, así como los productos notables y la factorización de polinomios. Puesto que una fracción algebraica no es más que una fracción cuyo numerador y denominador son polinomios, las operaciones se definen similarmente a las operaciones con fracciones numéricas. (p.141)

### **3.5. Adición y sustracción de fracciones algebraicas**

#### **3.5.1. Regla general para sumar fracciones**

- ✓ Se simplifican las fracciones dadas si es posible
- ✓ Se reducen las fracciones dadas al mínimo común denominador, si son de distinto denominador.
- ✓ Se efectúan las multiplicaciones indicadas.
- ✓ Se suman los numeradores de las fracciones que resulten y se parte esta suma por el denominador común.
- ✓ Se reducen términos semejantes en el numerador.
- ✓ Se simplifica la fracción que resulte, si es posible.

#### **3.5.2. Regla para restar fracciones**

- ✓ Se simplifican las fracciones dadas si es posible.
- ✓ Se reducen las fracciones dadas al mínimo común denominador, si tiene distinto denominador.
- ✓ Se efectúan las multiplicaciones indicadas.
- ✓ Se restan los numeradores y la diferencia se parte por el denominador común.
- ✓ Se reducen términos semejantes en el numerador.
- ✓ Se simplifica el resultado si es posible.

(Baldor, 2012, p.213).

### 3.5.3. Adición y sustracción de fracciones algebraicas con igual denominador

Como bien señala Ávalos, (2015) “Para sumar fracciones algebraicas es de igual manera que cuando sumábamos fracciones numéricas. En particular, si dos fracciones algebraicas tienen el mismo denominador, entonces para sumarlas se suman los numeradores y se escribe el mismo denominador”.

$$\frac{A}{B} + \frac{C}{B} = \frac{A+C}{B} \quad (\text{p. 142}).$$

De la misma manera Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, (1980) Argumenta que “la suma algebraica de dos o más fracciones con el mismo denominador es una fracción con este denominador común y cuyo numerador es la suma algebraica de los numeradores de las fracciones sumadas, ejemplo:”

Sumar,

$$\frac{2x^2}{x-3}, - \frac{3x}{x-3}, + \frac{5}{x-3}$$

Solución:

$$\frac{2x^2}{x-3} - \frac{3x}{x-3} + \frac{5}{x-3} = \frac{2x^2-3x+5}{x-3} \quad (\text{p. 117})$$

### 3.5.4. Adición y sustracción de fracciones algebraicas con distinto denominador

Sumar fracciones algebraicas con distinto denominador se necesita calcular el mínimo común múltiplo de los denominadores.

Puesto que el denominador de una fracción algebraica es un polinomio, es necesario introducir el concepto de mínimo común múltiplo de dos o más polinomios.

Cabe señalar que la sustracción entre dos fracciones algebraicas se realiza de forma similar a la adición (Ávalos, 2015, p.143).

### **3.5.5. Mínimo común múltiplo M.C.M**

El mínimo común múltiplo de dos o más polinomios es el polinomio de menor grado y de menor coeficiente principal, que es múltiplo de los polinomios dados al respecto el autor menciona.

Para determinar la suma algebraica de dos o más fracciones de distinto denominador , debemos sustituir las fracciones por fracciones equivalentes – que tengan todas el mismo denominador, siendo preferible, en este caso, emplear el mínimo común denominador (MCD) .El MCD de dos o más fracciones es el producto de dos factores primos de los denominadores, cada uno con exponente igual al máximo exponente al que el factor parece elevado, ejemplificaremos este después de resumir lo anterior expuesto en el siguiente teorema. (Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua, 1980, p. 117)

Teorema:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad + bc}{bd} , (b, d \neq 0)$$

## **IV. DISEÑO METODOLÓGICO**

En este capítulo, se da a conocer el enfoque filosófico de la investigación, tipo de investigación que sustenta el trabajo de investigación, población y muestra, métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos, procesamiento y análisis de los datos y procedimiento metodológico del estudio.

### **4.1. Enfoque filosófico de la investigación**

La investigación es de enfoque interpretativo (cualitativo) puesto que como investigadores se pretendió describir las cualidades que presentan los estudiantes de noveno grado, también se analizó el fenómeno en estudio desde la relación de la utilización de estrategias y mejora del aprendizaje del contenido.

Rodríguez, Gil , Flores, y Otros (1999) plantean que:

Una investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos, que describen la rutina y las situaciones, problemáticas y los significados en la vida de las personas (p. 32).

### **4.2. Tipo de investigación**

#### **4.2.1. Según su aplicabilidad**

Según su aplicabilidad la investigación es aplicada debido a que:

La investigación aplicada, guarda íntima relación con la básica, pues depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. La investigación

aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar. Grajales (2017)

De acuerdo a lo anterior el trabajo de investigación es aplicado puesto que se conoce la problemática que se da en los estudiantes de noveno grado en el contenido de la adición y sustracción de fracciones algebraicas en el cual se pretendió mejorar la enseñanza-aprendizaje para lograr que el estudiante sea constructor de su propio aprendizaje.

#### **4.2.2. Según su alcance o nivel de profundidad**

La investigación es de tipo descriptiva, en la que se buscó describir de manera sistemática las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas y de las expectativas y puntos de vista que se tiene como investigadores. Bernal (2010) señala “la investigación descriptiva es la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio y su descripción detallada de las partes, categorías o clases de ese objeto” (p. 113)

#### **4.2.3. Según el tiempo de realización**

La investigación es de corte transversal ya que este estudio se efectuó en el año 2017 con estudiantes de noveno grado; en concordancia con Bernal, (2010) “La investigación seccional o transversal, es aquella en la cual se obtiene información del objeto de estudio (población o muestra) una única vez en un momento dado” (p.118).

### 4.3. Escenario de la investigación



*Fotografía: 1* Instituto Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo.

El estudio se llevó a cabo en el Instituto Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo, está ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo, Departamento de Estelí, específicamente en el barrio Rigoberto López Pérez; Limita al norte con el cementerio municipal, al sur con el Barrio Rigoberto López Pérez, al este con ENABAS y al oeste con el boulevard Rigoberto López Pérez.

El instituto se encuentra ubicado en parte suroeste del municipio de pueblo nuevo este fue el primer centro de estudio de secundaria del municipio el cual cuenta con una población estudiantil de 763 estudiantes a tiende las modalidades de secundaria regular en los turnos matutino y vespertino, también atiende la modalidad sabatina.

El centro es accesible a la población por su posición geográfica, en él se desarrollan clases en las siguientes modalidades: Secundaria Regular y a Distancia (sabatino) se atiende a un total de 516 estudiantes (solo se expresa la cantidad de estudiantes de la secundaria Regular) de los cuales 60% son niños y jóvenes del área rural y un 40% del área urbana. Sabatino 247 estudiantes.

Actualmente se atiende el ciclo básico (7mo, 8vo y 9no grado) en el turno matutino y en el turno vespertino se atiende 10mo y 11mo grado.

Secundaria a Distancia en días sábados de séptimo a undécimo grado, El Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo, cuenta con una fuerza laboral compuesta por 1 director, 2 sub-directoras, 1 secretaria, 24 docentes, 2 consejeras, 2 docente TIC, 2 bibliotecarias, 2 inspectoras, 2 conserjes y 2 CPF.

Estos docentes cuenta con la siguiente formación profesional: 27 son licenciados en Ciencias de la Educación, 1 ingeniero agrónomo, 1 Máster en Matemáticas, 4 maestros de Educación Media, 3 maestros de Educación Primaria

La planta física está compuesta por: sala de espera, dirección, sub-dirección, secretaría, biblioteca, servicios higiénicos, bodega para instrumentos musicales, bodega para material fungible y limpieza, seis pabellones que contienen trece aulas clase, un laboratorio de informática (sala TIC), bodega de uso de MINED, un laboratorio de Ciencias Naturales, una sala de medios, sala de consejería, un salón para reuniones, bodega ocupada con residuos de taller de carpintería, un cafetín, así mismo el centro de estudio cuenta con áreas verdes, campo de béisbol para realización de actividades deportivas y una cancha de basquetbol.

#### **4.4. Población y muestra**

##### **4.4.1. Población**

De acuerdo con Fracica (citado por Bernal, 2010) define que población es “el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación. Se puede definir también como el conjunto de todas las unidades de muestreo”.

La población involucrada en la investigación corresponde a 90 estudiantes de noveno grado y 5 docentes en el área de matemática del Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo ya que estos son los elementos principales del objeto de análisis.

##### **4.4.2. Muestra**

Bernal (2010) afirma que “la muestra es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuaran la medición y la observación de las variables objeto de estudio” (p.161).

La muestra con la cual se trabajó es por conveniencia, ya que se escogió a 25 estudiantes del noveno grado “A”, que cumplieran los siguientes criterios;

- ✓ Son estudiantes activos de noveno grado del colegio
- ✓ Están comprendido en las edades de 13 a 15 años de edad
- ✓ Son estudiantes de la zona urbana y rural
- ✓ Se tomó el promedio alcanzado en matemáticas en el primer semestre.

La muestra de docente es uno y se seleccionó bajo los siguientes criterios

- ✓ Es docente de noveno grado en el área de matemática
- ✓ Labora en la modalidad secundaria regular en el instituto
- ✓ Cuenta con más de 20 años de servicio
- ✓ Imparte clases en el turno matutino

El tipo de muestreo es no probabilístico y por conveniencia puesto que la muestra seleccionada no es al azar, por la razón que el equipo investigador escoge la muestra que cumpla con ciertos parámetros descritos anteriormente, tomando en cuenta lo escrito por el autor.

Bernal, (2010) “El muestreo no probabilístico o propositivo, CUAL (guiado por uno o varios fines más que por técnicas estadísticas)”

Por tanto, los elementos que constituirá la muestra no sera el azar, sino que la selección sera intencionada.

#### **4.5. Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos**

Según Hurtado y Toro (citado por Manrique y Agudelo, 2014) las técnicas y los instrumentos harán posible que el investigador obtenga la información que necesita para llevar a feliz término su estudio.

##### **4.5.1. Método teórico**

De acuerdo con Pérez y Rodríguez (2017), el método permite descubrir en el objeto de investigación las relaciones esenciales y las cualidades fundamentales, no

detectables de manera sensoperceptual. Por ello se apoya básicamente en los procesos de abstracción, análisis, síntesis, inducción y deducción.

Entre los métodos teóricos se destacan fundamentalmente:

**Método deductivo** Este método de razonamiento consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares. El método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, etcétera, de aplicación universal y de comprobada validez, para aplicarlos a soluciones o hechos particulares.

**Método inductivo** Este método utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones cuya aplicación sea de carácter general. El método se inicia con un estudio individual de los hechos y se formulan conclusiones universales que se postulan como leyes, principios o fundamentos de una teoría.

**Método analítico** Este proceso cognoscitivo consiste en descomponer un objeto de estudio, separando cada una de las partes del todo para estudiarlas en forma individual.

**Método sintético** Integra los componentes dispersos de un objeto de estudio para estudiarlos en su totalidad (Bernal, 2010. p.59).

#### 4.5.2. Métodos empíricos

En la investigación se utilizarán instrumentos de recolección de datos como; La guía de observación, grupo focal, entrevista y análisis documental que proporcionaran información que permitan darle salida a los objetivos propuestos durante la investigación.

- ✓ **Entrevista:** Sampieri (2014) define las entrevistas, como herramientas para recolectar datos cualitativos, se emplean cuando el problema de estudio no se puede observar o es muy difícil hacerlo por ética o complejidad (por

ejemplo, la investigación de formas de depresión o la violencia en el hogar) (p.403).

- ✓ **Guía de observación:** La observación es una valiosa técnica consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamiento, conducta manifestaciones de la población investigada.

[... ] Es una técnica antigua: a través de sus sentidos el hombre capta la realidad que lo rodea, que luego organiza intelectualmente. El uso de nuestros sentidos es una fuente inagotable de datos que, tanto para la actividad científica como para la vida práctica, resulta de inestimable valor (Hernández, 2006. p. 236).

- ✓ **Grupo focal:** para Sampieri (2014) manifiesta que es un método de recolección de datos cuya popularidad ha crecido son los grupos de enfoque. Algunos autores los consideran como una especie de entrevistas grupales, las cuales consisten en reuniones de grupos pequeños o medianos (tres a 10 personas), en las cuales los participantes conversan a profundidad en torno a uno o varios temas (p. 408).
- ✓ **Análisis documental:** . Bernal, (2010) define el analicis documental como una “técnica basada en fichas bibliográficas que tienen como propósito analizar material impreso” (p. 194).

#### 4.5.3. Fuentes de información

En la investigación se cuenta con fuentes primarias y secundarias que han proporcionado información relevante en el trabajo investigativo; fuentes primarias, docentes del área de matemática y estudiantes de noveno grado que serán protagonistas en la validación de las estrategias metodológicas aplicadas.

Fuentes secundarias, para la realización de esta investigación se consultó bibliografía especializada durante el proceso, en ellas se encuentran, libros, revistas, tesis, documentos de internet, programa de matemática.

#### 4.6. Diseño de instrumentos para recoger la información

En la investigación se diseñaron tres instrumentos de recolección de datos como: una guía de observación que se aplicó en el aula de clase, grupo focal dirigido a estudiantes de noveno grado con el propósito de conocer las dificultades que estos presentaban en el aprendizaje del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas y un análisis de documentos (programa de matemática de noveno grado)

#### **4.7. Criterios Regulativos de la investigación**

##### ✓ Triangulación

En la investigación se llevó a cabo la utilización de diferentes fuentes de recolección; los documentos que definen diferentes teorías relacionadas al problema de investigación, el entrevistado que es protagonista fundamental durante el proceso en que se llevó a cabo la misma, los investigadores comprometidos en la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje, partiendo de los conocimientos alcanzados durante el proceso de la investigación.

##### ✓ Conformalidad

La investigación cuenta con el permiso de la dirección, la aprobación de estudiantes y docentes quienes accedieron voluntariamente a ser parte del estudio, además de la disposición del equipo investigador.

##### ✓ Credibilidad

El trabajo de investigación se considera confiable por que la teoría que sustenta el trabajo investigativo es extraída de diferentes autores, fuentes confiables, además se respetó la información que proporcionaron los instrumentos de datos.

#### **4.8. Roll del investigador**

El grupo de investigadores estuvo comprometido a darle salida a los objetivos de la investigación, para ello se propuso no faltar a la ética, respetar las diferentes fuentes

bibliográficas consultadas, no alterar los resultados que se obtuvieron al aplicar las estrategias, ser críticos y autocríticos en el proceso de indagación.

#### **4.9. Procesamiento y análisis de los datos**

Durante el proceso de investigación las técnicas que se utilizaron para el procesamiento de datos son matriz comparativa de la información que permitió procesar la información obtenida de los instrumentos aplicados.

#### **4.10. Procedimiento metodológico del estudio**

##### **4.10.1. Fase de planificación o preparatoria**

Esta fase consistió en la identificación del problema que presentan los estudiantes de noveno grado en la adición y sustracción de fracciones algebraicas, lo que dió lugar a seleccionar el tema de investigación. Durante el trabajo investigativo se trabajó a través de un proceso en función a cada uno de los objetivos propuestos, que ha sido posible desarrollar el protocolo de investigación

##### **4.10.2. Fase de ejecución o trabajo de campo**

En este proceso se visitó el centro que será el escenario de investigación

Mediante la fase de ejecución se realizó entrevista, grupo focal, observación y análisis documental que generaron la información necesaria para darle salida a los objetivos planteados.

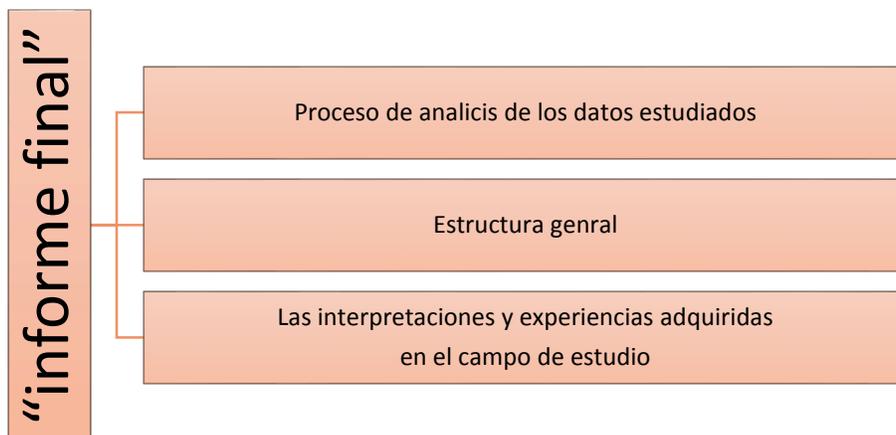
Así mismo en esta fase se describió la entrada, permanencia y salida del centro; donde se visitó el mismo para realizar la investigación en el cual se les pidió permiso a las autoridades competentes (directores).

Una vez obtenida la autorización se aplicaron los instrumentos de recolección de datos mencionados anteriormente luego se procedió a aplicar las estrategias las cuales se realizaron en tres sesiones de dos bloques, una vez realizadas las

actividades planificadas se agradeció al personal que colaboró para hacer posible el proceso de investigación.

#### 4.10.3. Informe final o fase informática

Una vez realizado el proceso investigativo que dio lugar al análisis de los datos del tema en estudio obtenidos al aplicar los instrumentos se procedió a realizar así las interpretaciones y las experiencias alcanzadas en el campo de estudio, estos resultados de la investigación han sido expuestos mediante el informe final



## V. ANÁLISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta el análisis de los resultados obtenidos a través de la recopilación y tabulación de información de los instrumentos que se utilizaron para el cual se realizó una entrevista a docentes, grupo focal a estudiantes, análisis del programa de matemática y una guía de observación.

El proceso de investigación se llevó a cabo a partir de los datos que proporcionaron la tabulación de los instrumentos, se diseñaron tres estrategias metodológicas para tres periodos de clase, en la resolución de ejercicios de adición y sustracción de fracciones algebraicas como también casos de factorización y productos notables.

En relación con el primer objetivo de investigación se obtuvieron los resultados siguientes:

Con el fin de identificar que el tema investigativo se debe realmente a una problemática que se da en los estudiantes de noveno grado se procedió a consultar el programa de matemáticas para analizar las actividades que este sugiere en el desarrollo de la adición y sustracción de fracciones algebraicas, este se encuentra en la unidad de Operaciones con Radicales en donde el contenido de investigación se da en un tiempo de 8 horas, en donde se da 1 hora clase en la parte introductoria, 1 hora clase en la explicación de los productos notables y casos de factorización, 2 hora clase para abordar el tema de adición y 2 hora clase para la sustracción, 2 hora clase para clase práctica de este contenido.

Esta temática tiene como contenidos antecedentes la unidad de casos de factorización; factor común monomio y factor común polinomio, diferencia de cuadrados perfectos, suma y diferencia de cubos, trinomio cuadrado perfecto, trinomio de la forma  $ax^2 + bx + c$ , polinomios de forma  $x^3 \pm 3x^2y \pm 3xy^2 \pm y^3$  que son de gran utilidad al momento de resolver adición y sustracción de fracciones algebraicas además la radicación, simplificación de radicales, racionalización y como contenidos consecuentes se tiene la unidad de ecuaciones lineales.

Posterior al estudio del programa se realizó una entrevista a docentes de matemática en donde se les preguntó sobre los factores que más inciden en el aprendizaje de este contenido “Adición y sustracción de fracciones algebraicas” los docentes plantearon que, los estudiantes tienen dificultad en identificar y resolver los casos de factorización, siendo un contenido que tiene gran aplicación en las fracciones algebraicas con diferente denominador.

Luego se les preguntó ¿Qué dificultad presentan los estudiantes en el aprendizaje del contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas?

La mayoría de docentes coincide en que los estudiantes tienen dificultad en realizar operaciones fundamentales, encontrar el m. c. m. aplicar ley de los signos y propiedades de la potencia, identificación y reducción de términos semejantes, además no se tiene bien fundamentado los contenidos previamente estudiados y que requieren de su dominio para la resolución de adición y sustracción de fracciones algebraicas.

Una vez conocidas las dificultades que plantean los docentes se realizó un grupo focal a una muestra de 7 estudiantes de 9no grado “A” a los que se les preguntó ¿Qué dificultades presentan en la resolución de ejercicios en la adición y sustracción de fracciones algebraicas? A través de sus respuestas se verificó que las dificultades en los estudiantes en el tema de estudio son, no pueden identificar los casos de factorización lo que impide conocer el proceso a seguir para la solución de adición y sustracción de fracciones algebraicas.

Por último se realizó una observación en el aula de clase al contenido de estudio con el fin de evidenciar las dificultades en los estudiantes en la comprensión de adición y sustracción de fracciones algebraicas en el que se observó que los estudiantes tienen dificultad en identificar los casos de factorización a utilizar en cada fracción, así mismo aplicar las propiedades de la potencia, términos semejante y ley de los signos.

A continuación se presenta en forma gráfica la comparación sobre las dificultades que se presentan en el proceso de aprendizaje del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas.

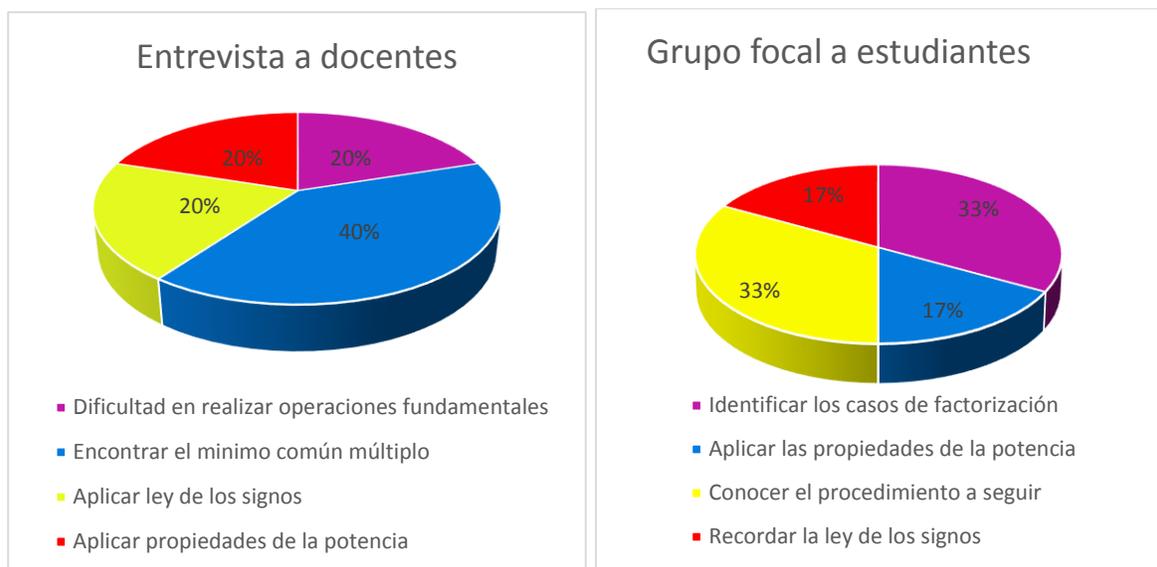


Gráfico: 1 *Entrevista a docentes*

Gráfico: 2 *Grupo focal a estudiantes*

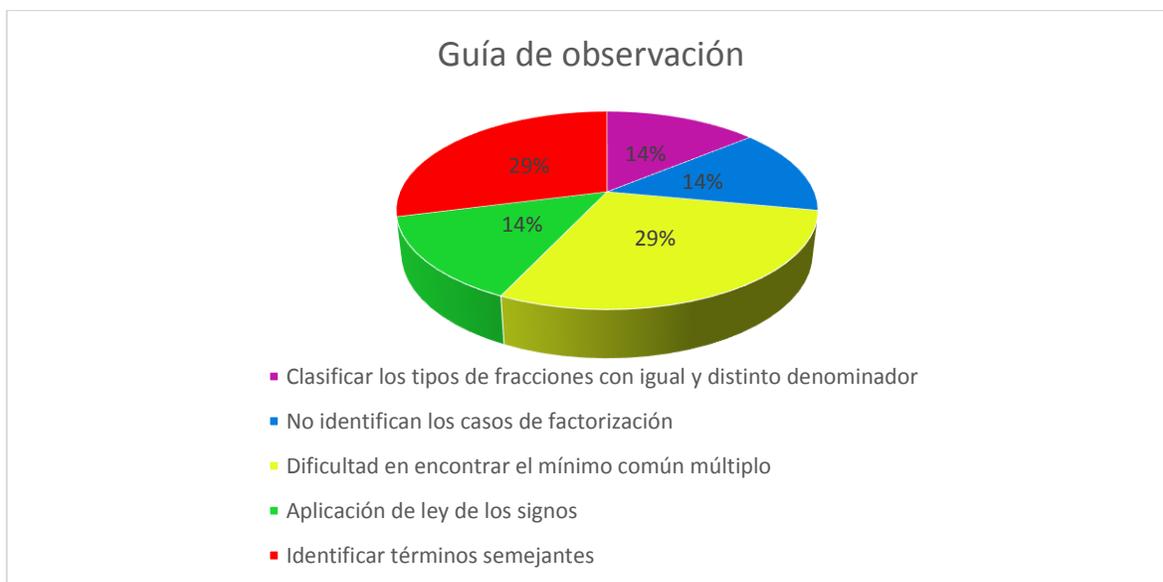


Gráfico: 3 *Guía de observación al aula de clases*

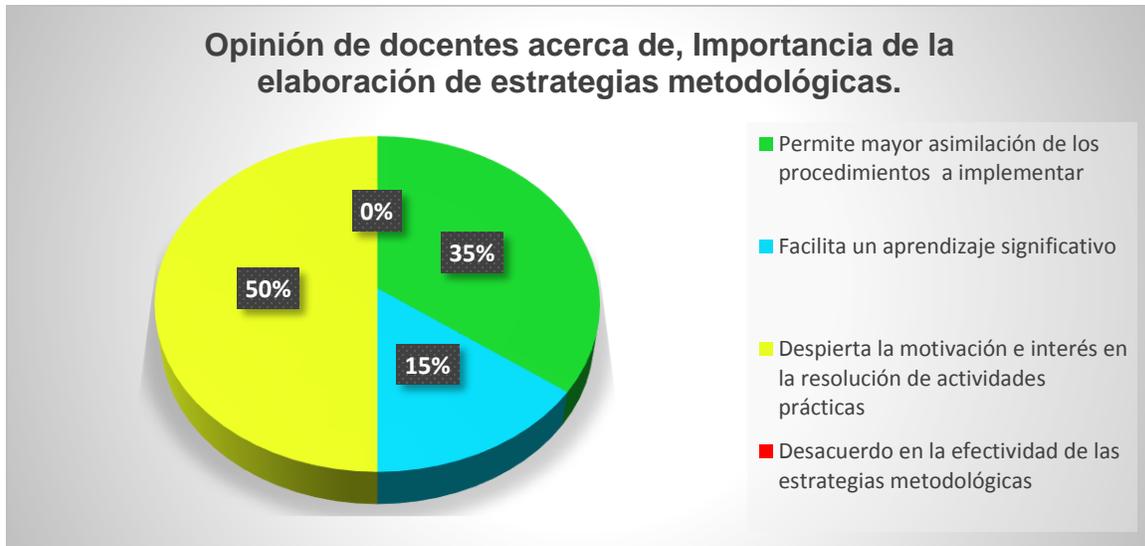
Por tanto se pudo constatar que el argumento de docentes, estudiantes y la observación al aula de clase tiene una estrecha relación en los resultados obtenidos a las respuestas de los diferentes instrumentos aplicados ya que se conocieron las dificultades que presentan los estudiantes al identificar los casos de factorización, ley de los signos y M.C.M; dándole salida al primer objetivo de investigación.

Frente a lo cual se hizo necesario elaborar estrategias metodológicas que permitieron en los estudiantes la asimilación y comprensión del contenido en estudio.

En relación con el segundo objetivo específico:

A través de la información que proporcionaron los instrumentos, se elaboraron tres estrategias metodológicas a partir de las dificultades encontradas en los estudiantes con el propósito de inducir a los mismos a que resuelvan ejercicios de fracciones algebraicas.

Para dar salida al segundo objetivo específico en la entrevista aplicada a docentes se les pregunto sobre, la importancia de la elaboración de estrategias metodológicas con el fin de enseñar la adición y sustracción de fracciones algebraicas, a lo que un 35% coincidió en que la elaboración de estrategias metodológicas permite al estudiante una mayor asimilación de los procedimientos a implementar al resolver fracciones algebraicas, así mismo un 50% respondieron que despierta la motivación en la resolución de actividades prácticas e interés en los mismos, un 15% planteo que facilita un aprendizaje significativo.



*Gráfico: 4* Importancia de la elaboración de estrategias metodológicas para la enseñanza de fracciones algebraicas.

Con el fin de conocer el punto de vista que tienen los estudiantes acerca de la efectividad de las estrategias metodológicas en el aprendizaje que ellos adquieren se realizó un grupo focal en este se les preguntó ¿Qué actividades se implementaron durante el desarrollo del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas? Durante la conversación con los estudiantes fue posible identificar que las actividades realizadas por la docente no permiten al estudiante relacionar el contenido con situaciones practicas es decir son actividades triviales que el estudiante ya no considera novedosa.

También se les preguntó ¿Cuál fue el aprendizaje adquirido en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas? tomando en cuenta las opiniones de los estudiantes, se pudo visualizar que los estudiantes aciertan un poco en los pasos a resolver, sin embargo no tienen bien afianzado sus conocimientos.

Una vez conocidos los argumentos por parte de los docentes y estudiantes se decidió cuestionar a través de la guía de observación si los estudiantes atienden a las explicaciones del docente, durante la observación realizada se muestra que la mayoría de los estudiantes atiende la explicación del docente a excepción de algunos que muestran desinterés.

Otro de los aspectos considerables de conocer fue ver la integración de los estudiantes en las actividades propuestas por el docente; donde se observó que estos se integran en las actividades propuestas por el mismo cuando llevan inmersas dinámicas pero cuando se resuelven ejercicios muestran negatividad.

Para obtener una mejor respuesta al segundo objetivo se verificó si durante el desarrollo de la clase se observa la planificación de estrategias metodológicas activas y participativas por parte del docente en el que fue posible identificar que las estrategias metodológicas planificadas son:

Trabajos en equipo, resolución de ejercicios y exposiciones de ejercicios resueltos en el que como investigadores se considera que estas son estrategias rutinarias que se basan en conceptos memorísticos que provoca la falta de interés e integración en los estudiantes ocasionando indisciplina en los mismos y por último fue motivo de observación si el docente incentiva la participación activa de todos los estudiantes tanto en el trabajo individual, como grupal. Fue posible ver que este muestra confianza, brinda atención individualizada y estimula la participación de los estudiantes.

También se hizo una revisión al programa de matemática de noveno grado para lo cual se formularon interrogantes como ¿Qué estrategias de aprendizaje sugiere el programa de estudio de matemática para el desarrollo del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas? Durante el análisis realizado al programa de matemáticas en noveno grado, en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas, se observó que este no sugiere ningún tipo de actividades o estrategias metodológicas innovadoras a realizar por el docente, el cual se limita a la explicación esquemática en que se resuelve este contenido es decir los pasos a seguir.

Del mismo modo fue motivo de análisis ¿Las estrategias de aprendizaje sugeridas en el programa contribuyen en el aprendizaje de los estudiantes? Al analizar el programa se identificó que este contribuye al aprendizaje de los estudiantes, pero este aprendizaje no es significativo ya que se basa en conjunto de pasos y reglas memorísticas que limita habilidades y destrezas de los estudiantes.

Posteriormente para un mejor análisis del programa se preguntó ¿Qué secuencia hay entre las actividades sugeridas en el mismo y el aprendizaje de los estudiantes? En donde se identificó que si existe una secuencia ya que en la unidad anterior se abordó los casos de factorización es por ello que los estudiantes tienen conocimientos sobre: mcm, factorización, ley de los signos, propiedades de la potencia que son necesarios para resolver ejercicios de adición y sustracción de fracciones algebraicas, sin embargo según la observación realizada estos conocimientos no se encuentran bien fundamentados.

En relación al tercer objetivo de investigación:

Después de haber elaborado las diferentes estrategias metodológicas sobre la adición y sustracción de fracciones algebraicas se ejecutó a la aplicación de las mismas que se realizaron en tres sesiones de clase en un bloque de 90 minutos cada una.

Cabe destacar que los resultados obtenidos en la aplicación de estrategias metodológicas fueron satisfactorio, ya que durante la aplicación de ellas se mostró el interés, disponibilidad y motivación de los estudiantes.

En la sesión número uno, se aplicó la primera estrategia, que lleva por nombre “Los dados de los casos de factorización y productos notables”, teniendo como objetivo de fortalecer los conocimientos previos con respecto a la relación entre los casos de factorización y productos notables.

Se inició conversando con los estudiantes sobre la temática de trabajo y el propósito que se tiene desde el inicio hasta el final,

Luego se procedió a realizar la estrategia (ver anexo, *tabla 2*) en la cual se pretendía que los estudiantes relacionaran estas dos temáticas de forma divertida analizar como un caso de factorización llega a ser un producto notable y viceversa, además que identifiquen que caso de factorización o producto notables está trabajando.

Se inició realizando preguntas exploratorias a través de la dinámica pareja ciega a fin de identificar los diferentes conocimientos que los estudiantes tienen sobre

expresiones algebraicas, operaciones con polinomios, operaciones aritméticas, casos de factorización y producto notable.

Partiendo de las respuestas que dieron los estudiantes se logró verificar que estos tienen el conocimiento sin embargo no se encuentra afianzado ya que confunden algunos conceptos con otros. Esta actividad proporciono información al equipo investigador al conocer el grado de aprendizaje que poseen los estudiantes.

Durante el desarrollo de la estrategia se identificó que los estudiantes a pesar de haber abordado en octavo grado el contenido de producto notable y en noveno grado los casos de factorización, no alcanzaban relacionar el caso de factorización con el producto notable correspondiente, durante el desarrollo de esta estrategia se identificó la integración, el interés que los estudiantes presentaban ya que ellos planteaban la aceptación a realizar actividades creativas mientras resuelven puesto que al manipular los materiales de manera divertida la clase se vuelve interesante en comparación a estar sentados de forma estática resolviendo ejercicios en el cuaderno, planteando que fue nuevo para ellos.

A continuación se presenta los resultados de evaluación de la estrategia por medio de los estudiantes a través de la rúbrica de la clase.

Al final de la aplicación de la estrategia se realizó una rúbrica para la evaluación del aprendizaje adquirido por los estudiantes.

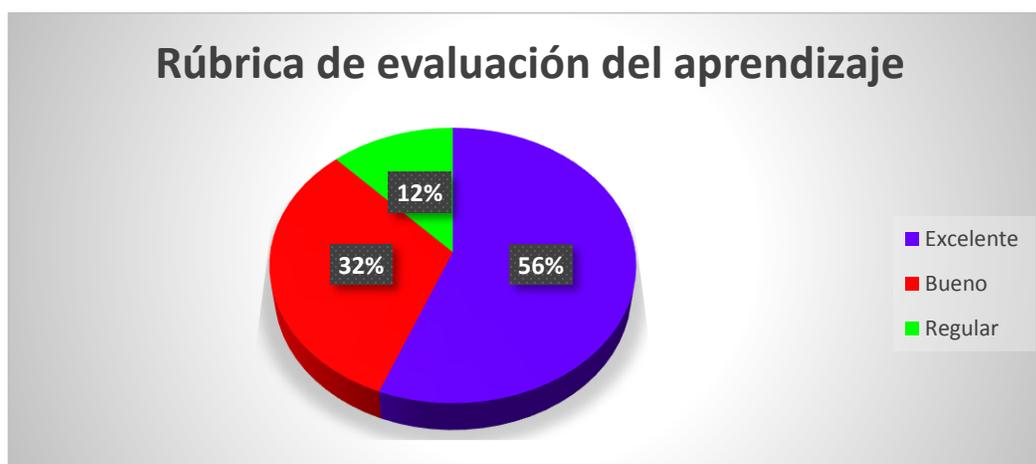


Gráfico: 5 Rúbrica de evaluación del aprendizaje, estrategia N° 1.

En la sesión número dos, con la aplicación de la segunda estrategia metodológica “Carreras de autos con adición y sustracción de fracciones algebraicas”, con el objetivo de realizar operaciones de adición y sustracción con fracciones algebraicas y que sean los estudiantes quienes se evalúen donde se busca motivarlos a través de la carrera de autos.

En la segunda sesión de clase se inició conversando con los estudiantes sobre la temática de trabajo y explicar con palabras sencillas lo que se pretendía lograr, posteriormente se explicó el proceso a seguir para sumar y restar fracciones algebraicas con igual denominador

Esta actividad fue satisfactoria para el equipo investigador puesto se observó la integración de los estudiantes en la misma ya que se involucró en las actividades realizadas por el facilitador, cabe señalar que durante este proceso se logró alcanzar una buena disciplina e interés en los estudiantes, puesto que los mismos estaban atentos para conocer si en su carta se encontraba la respuesta que se buscaba, donde solamente un ejercicio les dificultó concluirlo dejándolo sin terminar de resolver donde fue necesaria la intervención de los facilitadores. Por tanto se considera exitosa.

Durante la misma estrategia se realizó la dinámica monomios semejantes esta sirvió para recordar cuando dos monomios eran semejantes y permitió la formación de equipos de trabajos evitando la afinidad al agruparse.

En el desarrollo de la estrategia carrera de autos fue importante para los estudiantes porque en la actualidad existe una gama de deportes en la cual la carrera de autos es una de ellas.

Esta actividad se desarrolló en forma grupal, se observó cómo los estudiantes se interesaron en resolver con prontitud los ejercicios como también corregir los del equipo restante siendo estos partícipes directos en la evaluación de sus compañeros.

Es necesario señalar que para una mejor efectividad de la estrategia se deben realizar cuatro pistas para que hayan cuatro grupos de trabajos y estos corregirse

alternándose las dos parejas, puesto que una de las debilidades fue, que el tercer equipo de trabajo no encontraba con quien compartir sus ejercicios el cual fue necesario la acción pedagógica de los facilitadores, además se considera que durante el desarrollo de esta estrategia también se pueden trabajar ejercicios con diferente denominador.

Al culminar la sesión de clase, se buscó conocer la efectividad de la estrategia para ello se dirigió diversas interrogantes a través de la dinámica los manteles en donde se logró una buena aceptación de los mismos.

En la última sesión de clases se aplicó la tercera estrategia que tiene por nombre “sorpresa fraccionaria”. Se inició la clase dando a conocer la temática a trabajar el objetivo de la clase y los materiales a utilizar así mismo orientaciones generales, posteriormente se procedió a explicar los pasos para resolver fracciones algebraicas con diferente denominador en el cual la mayoría de los estudiantes estaban atentos a la explicación y otros no estaban atentos.

Luego el equipo facilitador colocó las láminas de poroplas en la pizarra y se le pidió al estudiante que tomaran el animalito que más le llamara la atención, se pudo observar el interés por parte de los mismos puesto que ellos tenían la curiosidad de conocer el caramelo que le correspondía a su ejercicio, ya que se sentían atraídos por algunos de los dulces y con anticipación pedían el ejercicio que tuviera el respectivo premio; al aclarar que debían resolver para identificar su premio y que este no lo podían escoger sino que obtendrían el que su ejercicio les permitiera, fue posible observar el interés que ellos mostraron por resolver con prontitud su ejercicio.

Tomando en consideración el tiempo que tardaron los estudiantes en resolver su ejercicio correspondiente, el 44% de ellos resolvió con rapidez el ejercicio, el 24% resolvió un poco tardado, el 20% resolvió bastante tardado, cabe agregar que 12% de los estudiantes que no estaban atentos a la explicación del equipo facilitador se les dificultó resolver el ejercicio asignado e incluso no lograron resolverlo por lo que fue necesario la intervención de los facilitadores.



*Gráfico: 6 Nivel de aprendizaje alcanzado en los estudiantes en la tercer estrategia*

En el transcurso de las actividades desarrolladas se vio la integración, participación y desempeño de los estudiantes puesto que la estrategia resulto interesante, ya que los mismos intercambiaban opiniones entre si sobre los ejercicios realizados.

Con el fin de evaluar la estrategia se les preguntó a los estudiantes acerca del aprendizaje obtenido, como les había parecido la actividad y que modificarían, a lo que respondieron que la actividad era interesante ya que les había permitido aprender jugando, además durante el desarrollo de la clase se sintieron motivados, aparte de que era una actividad novedosa para ellos.

Cabe mencionar que el uso de estrategias metodológicas fue relevante, ya que se promovió la participación activa e integración de los estudiantes, además se apropiaron de los materiales concretos, utilizados durante las actividades asignadas.

En relación con el cuarto objetivo de la investigación

Para dar salida al cuarto objetivo de la investigación que tenía como intención proponer estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes

en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas se tomó el punto de vista de los docentes y estudiantes; para ello se formularon interrogantes en los diferentes instrumentos aplicados.

En la entrevista que se realizó a docentes se les pregunto sobre ¿Qué opina usted acerca de la propuesta de estrategias metodológicas con el fin de mejorar la enseñanza del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas? Para los docentes la propuesta de estrategias metodológicas, será útil en el proceso de enseñanza aprendizaje, además consideran que esta será como un método para fortalecer la enseñanza de los casos de factorización y productos notables.

En el grupo focal realizado con estudiantes se les hizo la pregunta siguiente ¿Cómo te gustaría que te enseñaran el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas? Considerando las opiniones de los estudiantes, se puede constatar que el uso de estrategias metodológicas es de gran ayuda en la adquisición de conocimientos significativos debido al interés que genera en ellos.

Después de conocer el punto de vista que tienen los participantes respecto a la propuesta de estrategias metodológicas y de haber sido aplicadas y constatadas su efectividad se verifica que las estrategias utilizadas como recursos didácticos son eficientes para adquirir un aprendizaje significativo en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas.

Desde esta perspectiva se muestra que las estrategias metodológicas ejecutadas son una herramienta eficaz en la que se desarrolla las habilidades, destrezas y capacidades en los estudiantes a demás; se promueve la participación y motivación de los mismos, para acabar con el aburrimiento o la misma rutina frente a los estudiantes.

Lo anterior pone en evidencias la necesidad de intervenir con estrategias metodológicas en el aula de clase porque permiten mejorar los aprendizajes al momento de desarrollar un determinado tema.

Por tal razón se dejan creadas estrategias metodológicas que se diseñaron a través de la investigación realizada.

## VI. CONCLUSIONES

En este capítulo se da a conocer las conclusiones realizadas partiendo de los datos adquiridos durante la indagación del equipo investigador tomando como parámetro los objetivos propuestos.

- ✓ Los estudiantes presentan dificultad en identificar los casos de factorización, aplicar ley de los signos, propiedades de la potenciación y encontrar M.C.M que son de gran aplicabilidad en la resolución de ejercicios de adición y sustracción de fracciones algebraicas.
- ✓ La elaboración de estrategias metodológicas se realizaron con el fin que los estudiantes sean partícipes de su aprendizaje, manipulen materiales concretos y relacionen la teoría con actividades prácticas.
- ✓ Durante la aplicación de estrategias metodológicas los estudiantes estuvieron interesados, atendiendo las orientaciones del equipo investigador e integrándose en todas las actividades propuestas.
- ✓ La implementación de estrategias metodológicas facilita el aprendizaje, ya que estimuló la socialización de los estudiantes en el ambiente escolar, les permite trabajar en equipo reconocer las diferencias y valores de sus compañeros e identificar sus propias habilidades y limitaciones.
- ✓ Durante el desarrollo de las estrategias metodológicas se mostró una participación activa en los estudiantes lo que permitió lograr un aprendizaje significativo en los mismos.
- ✓ Se propusieron tres estrategias metodológicas en los que se utilizaron materiales concretos en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas con la finalidad que docentes e investigadores puedan hacer uso de ellas.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Debido al análisis de los datos obtenidos en la investigación realizada, el equipo de investigación realiza las siguientes recomendaciones para contribuir a la calidad educativa

### **A docentes de matemáticas.**

- ✓ Que integren en su plan diario estrategias metodológicas en la cual lleven inmersos actividades donde el estudiante manipule materiales concretos.
- ✓ Hacer partícipe a los estudiantes en el proceso de aprendizaje promoviendo habilidades y destrezas que permitan un aprendizaje significativo.
- ✓ Brindar atención individualizada e involucrar a estudiantes que muestren falta de interés por la clase

### **A futuros investigadores.**

- ✓ Que deseen seguir la misma línea de investigación en esta temática, enfocar su estudio en el diseño de estrategias metodológicas de adición y sustracción de fracciones algebraicas con distinto denominador.
- ✓ Profundizar el estudio en función de estrategias metodológicas relacionadas al contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas que permitan mejorar las debilidades en la investigación realizada.

### **A estudiantes.**

- ✓ Integrarse en las diferentes actividades que sugiera el docente mostrando disciplina.
- ✓ Aprovechar al máximo su creatividad en la ejecución de tareas.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Arredondo, V., Rivera, G. P., y Aguirre, M. E. (2008). *Didáctica General*. Mexico, D.F.: LIMUSA.
- Ávalos, E. P. (2015). *Matemática educación secundaria de noveno grado*. Nicaragua: PROSEN.
- Baldor, D. (2012). *Algebra Baldor*. Patria.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: Pearson educación.
- Calero, V. S., y Picon, A. C. (2000). *Investigar es fácil, manual de investigación*. Managua.
- Cordero, M. d. (20 de febrero de 2015). *Unidad didáctica para abordar el tema de suma y resta de números racionales en notación fraccionaria en educación secundaria*. San José. Obtenido de Universidad Estatal a Distancia: [http://www.uned.ac.cr/ecen/matematica/images/Archivos\\_Licenciatura/Tesis\\_y\\_proyectos/005\\_Mar%C3%ADa\\_del\\_Roc%C3%ADo\\_Cordero.pdf](http://www.uned.ac.cr/ecen/matematica/images/Archivos_Licenciatura/Tesis_y_proyectos/005_Mar%C3%ADa_del_Roc%C3%ADo_Cordero.pdf)
- Correll, W. (1969). *El aprender*. Barcelona, Barcelona, España: Herder. Recuperado el 21 de abril de 2017
- Gascon Perez, J. (s.f.). *Enciclopedia Genaral de la educacion* . Barcelona(España): Milanesat.
- Gelet, J. A., Albert, Alberrero, J. J., Aragues, A. M., y otros. (2007). *Estrategias organizativas del aula*. Barcelona: Laboratorio educativo.
- González, R., Valle, A., Rodriguez, S., y otros. (2005). *Estrategias y técnicas de estudio (como aprender a estudiar estratégicamente)*. Madrid: Paerson Prentice Han.
- Grajales, T. (16 de Mayo de 2017). *Tipos de investigación*. (on line). Obtenido de [https://scholar.google.com/scholar?q=que+es+una++investigacion+aplicada&btnG=&hl=es&as\\_sdt=0%2C5&as\\_vis=1](https://scholar.google.com/scholar?q=que+es+una++investigacion+aplicada&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5&as_vis=1)

- Hernandez, F., y Soriano, E. (1997). *La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación primaria: Una experiencia didáctica*. España: EDITUM.
- Jarquín López, H. A. (2009). *Programa de estudio de matemática educación secundaria*. Managua: Proyecto PASEN.
- Juárez, E. C. (s.f.). *Análisis y clasificación de errores en la reducción de fracciones algebraicas con estudiantes que ingresan a la F.C.F.M*. Puebla.
- Lara, E. M., y Rebozo, A. C. (22 de mayo de 2017). *Summary*. Obtenido de [http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.6.\(3\)\\_08/p8.html](http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.6.(3)_08/p8.html)
- Luengo, M. (2001). *Formación didáctica para profesores de matemáticas*. Madrid: CCS.
- Manrique, L. M., y Agudelo, c. M. (2014). *La ludica como estrategia didactica para fortalecer el aprendizaje de los numeros racionales*. Manizales.
- Midence, M. A. (2007). *Matemática Básica Aplicada*. Managua: Editorial Universitaria UNAN Managua.
- Montalván, A. M., y Acevedo, D. P. (2015). : *Diseño de estrategias metodológicas en la enseñanza de la adición y sustracción de fracciones algebraicas para estudiantes de noveno grado*. Estelí.
- Montoya, W., Arcila, J., y Macea, C. (04 de Abril de 2017). *MRC Quesada* . Obtenido de [http://www.uned.ac.cr/ecen/matematica/images/Archivos\\_Licenciatura/Tesis\\_y\\_proyectos/005\\_Mar%C3%ADa\\_del\\_Roc%C3%ADo\\_Cordero.pdf](http://www.uned.ac.cr/ecen/matematica/images/Archivos_Licenciatura/Tesis_y_proyectos/005_Mar%C3%ADa_del_Roc%C3%ADo_Cordero.pdf)
- Moreno, M. G. (2007). *Introducción a la metodología de la investigación educativa II*. Guadalajara: Progreso, C.A. de S.V.
- Mundomate (recursos para docentes del área de matemática). (24 de abril de 2017). *Mundomate*. Obtenido de <http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/fomacioninicial/>
- Negrete, J. A. (2010). *Estrategia de Aprendizaje*. Mexico: Limusa.

- Ortiz, F. (2006). *Matemáticas estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Mexico: Pax.
- Paniagua, F. J. (2014). *Implementacion de nuevas estrategias de aprendizaje en las operaciones con fracciones algebraicas en el 9no grado* . León.
- Pérez, R. M., y Rodríguez, E. (22 de mayo de 2017). *Manual de Metodología de la Investigación Científica*. Obtenido de [www.pdfactory.com](http://www.pdfactory.com)
- Pimienta Prieto, J. H. (2012). *Estrategias de enseñanza - aprendizaje docencia universitaria basada en competencias*. Mexico: PEARSON EDUCACION.
- Rizo, C. J. (2015). *Diseño de estrategias metodológicas en la resolución de ejercicios de multiplicación y división con fracciones algebraicas*. Estelí.
- Robles, G. L. (2011). *Fracciones como unidad didactica*. Granada.
- Rodriguez, Gil , Flores, Otros. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodologia de la investigación* . Distrito Federal: McGRAW-HILL. Education.
- Shucksmith, J., Nisbet, J. (1986). *Estrategias de Aprendizaje Santillana Aula*. Londres.
- Soliz, J. M. (2014). *Propuesta para la enseñanza de las operaciones basicas y el proceso de factorizacion de polinomios con la herramienta didactica caja de polinomios*. Medellin .
- Torres, M., Reyes, M., Laguna, M. (2012). *Secuencia didactica como propuesta metodologica para el aprendizaje de los productos notables en octavo grado*. Estelí.
- Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua. (1980). *Matemática básica*. León.
- Vallejos, I. D. (2015). *Diseño de estrategias metodologicas de productos notables en 8vo grado de secundaria*. Estelí.
- Weitzman, C. C. (24 de abril de 2017). [www.colegiohebreo.cl](http://www.colegiohebreo.cl).

## IX. ANEXOS

### 9.1. Entrevista realizada a docentes de matemática.



#### Entrevista

Datos generales:

Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

Centro donde labora: \_\_\_\_\_

Años de servicio: \_\_\_\_\_

Estimado docente les solicitamos un momento de su valioso tiempo para que responda las interrogantes que serán de ayuda para recopilar información que servirán en nuestro trabajo investigativo “Propuesta de estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas”

En el cual se tiene como objetivo identificar las dificultades que presentan los y las estudiantes y las estrategias metodológicas implementadas por los docentes, en el aprendizaje del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas; desde ya se le agradece su colaboración.

1. ¿Qué dificultad presentan los estudiantes en el aprendizaje del contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas?

---

---

---

2. Tomando en cuenta su experiencia laboral, indique cuales son los factores que más inciden en el aprendizaje de este contenido “Adición y sustracción de fracciones

algebraicas” \_\_\_\_\_

3. Destaque la importancia de la elaboración de estrategias metodológicas con el fin de enseñar la adición y sustracción de fracciones algebraicas. \_\_\_\_\_

4. Considera usted que al aplicar estrategias metodológicas en el contenido de la adición y sustracción de fracciones algebraicas será una herramienta para la mejora del proceso de enseñanza - aprendizaje ¿Por qué? \_\_\_\_\_

5. ¿Mencione qué estrategias metodológicas aplica para la enseñanza de este contenido? \_\_\_\_\_

6. ¿Cuál es el desempeño que muestran los estudiantes durante la aplicación de las estrategias metodológicas antes mencionas? \_\_\_\_\_

7. ¿Qué opina usted acerca de la propuesta de estrategias metodológicas con el fin de mejorar la enseñanza del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas? \_\_\_\_\_

## 9.2. Resultado de la aplicación de entrevistas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

**Entrevista**

Datos generales:

Nombre y apellido: Nercyda Asunción Poore

Centro donde labora: Ins. H. M. P. N.

Años de servicio: 25 años

Estimado docente les solicitamos un momento de su valioso tiempo para que responda las interrogantes que serán de ayuda para recopilar información que servirán en nuestro trabajo investigativo "Propuesta de estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas"

En el cual se tiene como objetivo identificar las dificultades que presentan los y las estudiantes y las estrategias metodológicas implementadas por los docentes, en el aprendizaje del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas; desde ya se le agradece su colaboración.

- ¿Qué dificultad presentan los estudiantes en el aprendizaje del contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas?  
Encontrar el m.c.m. de los denominadores en fracciones heterogéneas al factorizar los denominadores
- Tomando en cuenta su experiencia laboral, indique cuales son los factores que más inciden en el aprendizaje de este contenido "Adición y sustracción de fracciones algebraicas"  
Que el estudiante no domina los casos de factorización y sobre todo no comprendió en grados inferiores el algoritmo aritmético sobre suma y resta de fracciones con diferente denominador
- Destaque la importancia de la elaboración de estrategias metodológicas con el fin de enseñar la adición y sustracción de fracciones algebraicas. La implementación de estrategias metodológicas innovadoras son fundamentales para la fijación de los procedimientos e implementar el operar fracciones algebraicas.
- Considera usted que al aplicar estrategias metodológicas en el contenido de la adición y sustracción de fracciones algebraicas será una herramienta para la mejora del proceso de enseñanza - aprendizaje ¿Por qué? Por supuesto que sí ya que de estas depende la comprensión del contenido en estudio.
- ¿Mencione qué estrategias metodológicas aplica para la enseñanza de este contenido? Realizar operaciones aritméticas con fracciones. - Resolver problemas reales y casos de factorización de sus problemas planteados en palabras en lenguaje simbólico según de cada caso.
- ¿Cuál es el desempeño que muestran los estudiantes durante la aplicación de las estrategias metodológicas antes mencionadas? Refuerzan sus conocimientos en operaciones básicas manifestando interés en temas que ya conocen, pueden determinar la relación entre uno y otro.
- ¿Qué opina usted acerca de la propuesta de estrategias metodológicas con el fin de mejorar la enseñanza del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?  
Considera que es de gran interés ya que permitirá que los/as estudiantes adquieran un conocimiento más significativo y sobre todo que comprendan la concatenación que existe entre los contenidos abordados. a fin de que éstos (estudiantes) manifiesten mayor interés, disciplina y responsabilidad al momento de integrarse a una nueva sesión de clase de matemáticas

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

**Entrevista**

Datos generales:

Nombre y apellido: Tania Elizabeth González

Centro donde labora: Ins. H. M. P. N.

Años de servicio: 16 años

Estimado docente les solicitamos un momento de su valioso tiempo para que responda las interrogantes que serán de ayuda para recopilar información que servirán en nuestro trabajo investigativo "Propuesta de estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas"

En el cual se tiene como objetivo identificar las dificultades que presentan los y las estudiantes y las estrategias metodológicas implementadas por los docentes, en el aprendizaje del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas; desde ya se le agradece su colaboración.

- ¿Qué dificultad presentan los estudiantes en el aprendizaje del contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas?  
En la adición y sustracción con fracciones algebraicas de distinto denominador en el m.c.m.
- Tomando en cuenta su experiencia laboral, indique cuales son los factores que más inciden en el aprendizaje de este contenido "Adición y sustracción de fracciones algebraicas"  
- Dominio de las reglas de factorización  
 - Identificar los tipos de factorización.
- Destaque la importancia de la elaboración de estrategias metodológicas con el fin de enseñar la adición y sustracción de fracciones algebraicas. Este facilitó un aprendizaje significativo en los/as estudiantes permitiendo la motivación en el desarrollo de la clase.
- Considera usted que al aplicar estrategias metodológicas en el contenido de la adición y sustracción de fracciones algebraicas será una herramienta para la mejora del proceso de enseñanza - aprendizaje ¿Por qué? Sí, porque de esta forma los/as estudiantes asimilan y aplican este contenido de una manera significativa.
- ¿Mencione qué estrategias metodológicas aplica para la enseñanza de este contenido? Asimilación de los casos de factorización. Elaboración de un plan estructurado de lo particular a lo general.
- ¿Cuál es el desempeño que muestran los estudiantes durante la aplicación de las estrategias metodológicas antes mencionadas? Motivación al estudio del contenido, dinamismo, interés para llegar a un aprendizaje más duradero.
- ¿Qué opina usted acerca de la propuesta de estrategias metodológicas con el fin de mejorar la enseñanza del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?  
Es una buena iniciativa ya que este contenido es abstracto y a muchos estudiantes se les hace difícil aplicarlo.

Fotografía: 2 Entrevistas a docentes.

### 9.3. Grupo focal aplicado a estudiantes.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

#### Grupo focal.

#### Datos generales:

Número de estudiantes: \_\_\_\_\_ disciplina: \_\_\_\_\_

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

#### Introducción.

Estimados estudiantes estamos realizando un estudio investigativo sobre la propuesta de estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas en estudiantes de noveno grado en el año lectivo 2017 en el Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo.

Con el objetivo de conocer las opiniones que presentan las y los estudiantes acerca de la aplicación de estrategias metodológicas implementadas por el docente en el aula de clase, así mismo identificar las dificultades que muestran en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas

#### Preguntas:

- 1- ¿Qué dificultades presentan en la resolución de ejercicios en la adición y sustracción de fracciones algebraicas?
- 2- ¿Qué actividades se implementaron durante el desarrollo del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?

- 3- ¿Qué materiales se utilizaron para el desarrollo del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?
- 4- Argumente. ¿Cuál fue el aprendizaje adquirido en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?
- 5- Le gustaría a usted que se le impartiera el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas a través de estrategias metodológicas.
- 6- ¿Cómo fue su participación en las actividades propuestas por el docente?
- 7- ¿Cómo te gustaría que te enseñaran el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?

#### 9.4. Guía de observación a docentes.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

### Guía de observación

Datos generales:

Sección/grado: \_\_\_\_\_ horas clases: \_\_\_\_\_ Colegio: \_\_\_\_\_

Asistencia: AS \_\_\_\_\_, F \_\_\_\_\_

Tema de clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

La presente guía de observación tiene como objetivo recopilar información sobre estrategias metodológicas que aplica en la enseñanza de adición y sustracción de fracciones algebraicas.

Tabla 1: *Guía de observación.*

Aspectos a observar	Se observa	No se observa	No se ajusta
El docente propicia un ambiente de confianza y empatía en el aula de clase.			
El docente parte de los conocimientos previos que poseen sus estudiantes para desarrollar el contenido.			
EL docente demuestra autoridad con respeto hacia los alumnos			
Se evidencia dificultades en los estudiantes en la comprensión del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas.			
Los estudiantes atienden a las explicaciones del docente.			
Los estudiantes se integran en las actividades propuestas por el docente			
Durante el desarrollo de la clase se observa la planificación de estrategias metodológicas activas y participativas por parte del docente.			
El docente incentiva la participación activa de todos los estudiantes tanto en el trabajo individual, como grupal.			
Las estrategias metodológicas desarrolladas por el docente despierta la atención y participación de los estudiantes en el desarrollo del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas			

## 9.5. Análisis realizado al programa de matemática en noveno grado.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

### Análisis documental

Durante el análisis realizado al programa de matemáticas en noveno grado, en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas, se observó que este no sugiere ningún tipo de actividades o estrategias metodológicas a realizar por el docente, el cual se limita a la explicación esquemática en que se resuelve este contenido es decir los pasos a seguir.

Por ejemplo una de las actividades de aprendizaje sugeridas es que el estudiante resuelva de forma individual y socialice en equipo, sumas y resta de fracciones algebraicas con un común denominador y distinto denominadores; para lo cual orienta procedimientos a seguir:

Entre ellos se busca que el estudiante factorice, aplique las propiedades de la potencia, extraiga factor común y que reescriba cada fracción algebraica como una fracción equivalente con el mínimo común denominador, aunque los procedimientos a seguir muestran un orden y una debida coherencia.

En nuestra opinión se concluye que el programa se limita a describir los pasos a seguir para la resolución de ejercicios en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas, por lo que se piensa que el programa insta a que el docente se limite a desarrollar ese contenido comúnmente es decir resolver una series de ejercicios para que ellos posteriormente reproduzcan.

## 9.6. Diseño de estrategias metodológicas

### 9.6.1. Estrategia N° 1

**Nombre de la estrategia:** “Datos de factorización y productos notables”

**Nivel al que se aplica:** 9<sup>no</sup> grado

**Disciplina:** Matemática

**Sección:** “A”

**Tema que contempla:** Casos de factorización y productos notables

**Unidad:** IV operaciones con radicales

**Objetivo:** Fortalecer los conocimientos previos con respecto a la relación entre los casos de factorización y productos notables.

**Tiempo:** 2 h/c

**Indicadores de logro:** Establece la relación entre factorización y productos notables.

**Competencia de grado:** Realiza operaciones con radicales y fracciones algebraicas.

**Introducción:** La siguiente estrategia está diseñada con el fin de relacionar los casos de factorización y productos notables, a través de dos dados de colores diferentes (rosado y azul) los estudiantes escogerán el caso de factorización y producto notable con que trabajaran, luego de resolver los ejercicios pegaran en la columna de caso de factorización y en la otra los productos notables, posteriormente a este proceso pasara otro compañero del equipo de trabajo analizar el ejercicio correspondiente el cual si resuelve bien, su resultado lo encontrará en la columna del producto notable.

**Materiales:**

- ✓ 1 cartulina satinada.
- ✓ 5 o más marcadores
- ✓ 1 Tijera

- ✓ 1 Cuaderno
- ✓ 20 Hojas de colores diferentes
- ✓ 1 Tape
- ✓ Esponja y papel cartón para elaborar los 2 dados.
- ✓ 6 papel fommi
- ✓ 6 papelones

**Procedimiento para la elaboración de materiales:**

- Con la caladora se cortan los cuadrados en el material esponja y luego se cortan doce cuadros con las mismas medidas del cuadrado y se pegan una en cada cara.
- Con el papel fommi (rosado y azul) cada cara y se pegan los ejercicios correspondientes.
- En el papel satinado se pegaran cintas de papel fommi formando casillas para ubicar las hojas de color (se formaran dos columnas).

*Fotografía: 3* Material para estrategia N° 1



Antes de iniciar la clase se pasará asistencia, se asegurará que el aula tenga las condiciones de limpieza adecuada para iniciar la labor educativa, también se solicitará de forma voluntaria que un estudiante haga un resumen de los casos de factorización y productos notables estudiados.

Se les explicará las actividades a realizar en el período clases y lo que se pretende lograr. (5 min)

Se recuerda que para el trabajo de este día el docente deberá tener preparado con anterioridad los materiales solicitados



Dado para  
Productos  
Notables



Dados de  
Casos de  
Factorización

- Ejercicios que se encuentran en el dado de casos de factorización
$x^2 - 8x + 15$
$4x^2 + 12x + 9$
$25m^2 - 70mp + 49p^2$
$20x^2 - x - 12$
$125h^3 + 300h^2p + 240hp^2 + 64p^3$
$u^2 + 39u + 140$

- Ejercicios que se encuentran en el dado de producto notable
$(x - 5)(x - 3)$
$(2x + 3)^2$
$(5m - 7p)^2$
$(5x - 4)(4x + 3)$
$(5h + 4p)^3$
$(u + 4)(u + 35)$

Tabla 2 Estrategia N° 1

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
Conversar con los estudiantes sobre la temática de trabajo y explicar con palabras sencillas lo que se pretende lograr en el proceso de la clase, desde su inicio hasta el final.	Facilitadores y estudiantes	Breve conversación con los estudiantes, enfatizando en el objetivo que se quiere alcanzar.	Plan de clase	3 minutos

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
<p>Recordar conceptos de: expresiones algebraicas , operaciones con polinomios, operaciones aritméticas, casos de factorización</p>	<p>Facilitadores y estudiantes</p>	<p>Se realizará de forma oral mediante preguntas orientadas en la clase anterior y temas ya abordados.</p> <p>A continuación se indican las preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recuerda ¿Qué es una expresión algebraica?</li> <li>▪ ¿Cómo se clasifican las expresiones algebraicas?</li> <li>▪ ¿Qué diferencia hay entre un producto notable y un caso de factorización?</li> <li>▪ ¿Cree que existe alguna relación entre un producto notable y un caso de factorización?</li> <li>▪ ¿Cómo se encuentra el mcm entre dos o más cantidades?</li> <li>▪ ¿Cómo se resuelve la siguiente expresión <math>\frac{a}{b} + \frac{e}{f}</math>?</li> <li>▪ ¿Cómo se resuelve una fracción con el mismo denominador?</li> </ul> <p>Para el desarrollo de esta actividad se utilizará la estrategia conocida como regla de tres. (Se entregarán las preguntas al grupo de estudiantes, luego en pequeños grupos de 3 o 4 estudiantes, pondrán las puestas en común, socializan y llegan a acuerdos, posterior plasman sus</p>	<p>Borrador Pizarra Marcadores de diferentes colores Tarjetas conteniendo las preguntas</p>	<p>20 minutos</p>

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
		<p>acuerdos o conclusiones en papelógrafos y exponen una o uno de cada grupo.</p> <p>Los facilitadores harán las conclusiones o aclaraciones respectivas).</p> <p>Producto esperado: Que sean respondidas las preguntas de forma satisfactoria.</p>		
Elección de ejercicios	Facilitadores y Estudiantes	<p>Se forman grupos de 3-4 estudiantes, a través de la dinámica “pareja ciega” (ver final de la estrategia p. 61) luego elegirán a un responsable, el cual escoge los ejercicios de caso de factorización y producto notable con que trabajaran a través de los datos.</p> <p>Los ejercicios estarán escritos en tarjetas colocados en la pizarra.</p>	<p>Dados</p> <p>Lista de ejercicios</p> <p>Pañoleta</p>	7 minutos
Aplicación del juego	Facilitadores	<p>Para iniciar el juego cada uno de los responsables de equipo pasaran en orden a lanzar primero el dado de los casos de factorización (dado azul) y luego lanzara el dado de producto notable (dado rosado).</p> <p>Luego cada responsable anotara en su cuaderno los dos ejercicios que les hayan salido al lanzar el dado (cabe recalcar que si este sale repetido,</p>	<p>Dados</p> <p>Lista de ejercicios</p> <p>Cuaderno</p> <p>Pizarra</p> <p>Hojas de color</p>	20 minutos

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
		<p>lanzara el dado las veces que sea necesario hasta que encuentre un ejercicio diferente).</p> <p>En conjunto con sus compañeros el resolverá los dos ejercicios y los copiará en la hoja de color que se le haya facilitado, además copiará en su cuaderno paso a paso los algoritmos matemáticos a seguir para su resolución.</p>		

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
<p>Realización de plenaria a fin de compartir las conclusiones a las que se han llegado, posterior al trabajo en grupo</p>	<p>Facilitadores y Estudiantes</p>	<p>El responsable u otro estudiante (lo decidirá el equipo) pasara a la pizarra a pegar en la columna de la factorización el ejercicio del caso correspondiente y en la columna de los productos notables se ara el mismo proceso (en las casillas de cada columna estará el nombre del caso de factorización y el producto notable).</p> <p>En el mismo orden en que se pegaron los ejercicios, pasara un estudiante que haya elegido el equipo de trabajo a explicar el proceso que siguieron para encontrar la resolución.</p> <p>Por ultimo comparará su respuesta con los ejercicios de producto notable que se encuentra en la otra columna y lo ubicara en la misma fila, además explicara la relación que existe entre ambos a sus compañeros.</p>	<p>Pizarra Marcadores Ejercicios resueltos</p>	<p>10 minutos</p>
<p>Realizar un resumen de los aspectos abordados en la clase</p>	<p>Facilitadores y Estudiantes</p>	<p>Posterior a todas las actividades realizadas conforme el orden en que están previstas; en plenario se hará un resumen de los aspectos abordados tanto en la clase como en lo orientado</p>	<p>Pizarra Marcadores</p>	<p>5 minutos</p>

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
		<p>en la investigación (fuera de clase), a fin de afianzar y/o profundizar el tema de la clase, además de llegar a puestas en común</p> <p>Con ello lo que se pretende concluir el desarrollo de la clase.</p> <p><i>Forma de realización: de forma explicativa, interactuando con los estudiantes, basándose en la presentación y en la participación de los estudiantes.</i></p>		
<p>Desarrollar evaluación destacando fortalezas y debilidades alrededor del tema objeto de trabajo.</p>	<p>Facilitadores y Estudiantes</p>	<p>Preguntas dirigidas en plenario</p> <p>¿Qué estudié hoy?</p> <p>¿Qué me queda por aprender?</p> <p>¿Cómo valoro la estadística en mi aprendizaje?</p> <p>¿Cómo se valora la calidad de los trabajos presentados?</p> <p>Aquí también se utilizará una <b>rúbrica</b> que será entregada a cada grupo de estudiantes a fin de que puedan evaluar su trabajo realizado.</p> <p>De igual manera se pedirá a los estudiantes que evalúen la conducción de la clase por su docente, destacando logros, lo que hace falta por mejorar.</p>	<p>Cintas de papel conteniendo las preguntas.</p> <p>Hoja fotocopiada conteniendo la rúbrica</p>	<p>10 minutos</p>

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
		<p>Se pedirán de forma voluntaria tres participaciones de estudiantes.</p> <p>Posterior a las opiniones proporcionadas por los estudiantes los facilitadores harán su valoración de forma oral de los resultados obtenidos en el desarrollo de la clase, destacando las fortalezas y los aspectos a mejorar.</p> <p>Los facilitadores recopilarán las rúbricas, las revisará a fin de que en la siguiente sesión de clases se pueda hacer un análisis de forma propositiva de lo que ellos comentaron, tomando en cuenta los aspectos comunes y no comunes.</p> <p><i>Tipo de actividad: individual y en equipos.</i></p> <p><i>Entrega de la rúbrica: una por equipo.</i></p> <p><i>Fecha de entrega: el mismo día, escrita a mano.</i></p>		
Asignación del deber (tarea)	Facilitadores	Investigar el procedimiento para sumar y restar fracciones algebraicas	Pizarra Marcadores	5 minutos

Tabla 3 Rubrica para evaluar el aprendizaje en los estudiantes, estrategia N° 1.

Criterios de evaluación	3. Excelente	2. Bueno	1.Regular
<b>1. Aprendizajes previos en el tema</b>	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construyen y reflexionan su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construyen y reflexionan su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construyen y reflexionan su proceso de aprendizaje.
<b>2. Participación</b>	Siempre participan muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi siempre participan muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca participan muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
<b>3. Responsabilidad individual</b>	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros. Siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre aceptan críticas y sugerencias	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros. Casi siempre han defendido sus puntos de vista.	Casi nunca han hecho su parte de trabajo individual, Casi nunca han explicado a los compañeros. Casi nunca han defendido sus puntos de vista.
<b>4. Resolución de conflictos</b>	En momentos de desacuerdo, siempre argumentan sus opiniones, escuchan y valoran las de los demás y llegan a consensos satisfactorios para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentan sus opiniones, escuchan y valoran las de los demás y llegan a consensos satisfactorios para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentan sus opiniones, escuchan y valoran las de los demás y llegan a consensos satisfactorios para todos.

## **Dinámica “Pareja ciega”**

DESCRIPCIÓN BREVE: Cada participante se vendara sus ojos, se dará la vuelta cinco veces, y la(s) primera(s) persona(s) que toca será(n) su pareja/grupo.

Instrucciones para la dinámica:

1. Se elige a seis voluntarios, los cuales se les dará una faja de papel conteniendo preguntas relacionadas a conceptos de expresiones algebraicas, operaciones con polinomios, operaciones aritméticas, casos de factorización productos notables.
2. Se venda los ojos al estudiante voluntario, le dan dos vueltas y se pide que toque a tres de sus compañeros que se encuentran de pie en semicírculo.
3. Los estudiantes que hayan sido tocados por el estudiante vendado responderán la pregunta que este contenga.
4. Luego se les pide a los estudiantes que cambien de posición, y se repite el proceso.

### 9.6.2. Estrategia N° 2

**Nombre de la estrategia:** “Carreras de autos con adición y sustracción de fracciones algebraicas”.

**Disciplina:** Matemática                      **Sección:** “A”

**Nivel al que se aplica:** Noveno grado de educación secundaria.

**Tema que contempla:** “Adición y sustracción de fracciones algebraicas con igual denominador”.

**Unidad:** IV operaciones con radicales.                      **Tiempo:** 2 h/c

**Objetivo:** Realizar operaciones de adición y sustracción con fracciones algebraicas.

**Indicador de logro:** Realiza operaciones con fracciones algebraicas.

**Competencia de grado:** Realiza operaciones con radicales y fracciones algebraicas.

**Introducción:** La presente estrategia contempla dos momentos en donde se da a conocer el contenido a estudiar, se comienza explicando el contenido en estudio involucrando a los estudiantes, quienes de antemano tendrán una tarjeta que contempla el inicio de un ejercicio y otros tendrán la parte que contempla el final de estos, además ellos podrán concluir el ejercicio puesto tendrán la solución en tarjetas.

El segundo momento corresponde a la solución de ejercicios a través del juego carrera de autos, se espera despertar el interés, integración y desarrollar habilidades en los estudiantes al momento de la resolución, de manera divertida además se busca lograr la coevaluación pues los grupos de estudiantes deberán cuidar que los demás equipos de trabajo resuelvan correctamente para superar el obstáculo.

#### **Pasos para la elaboración de materiales:**

- ✓ 1 Poroplas donde se elaborara la pista de carrera
- ✓ Marcadores y tempera para diseñar la pista.

- ✓ Doce banderas de cuadro impresas (ver imagen) las cuales tienen al reverso operaciones con fracciones (3 de ellas tienen la solución 1; 3 la solución 2; y así hasta la 4)
- ✓ Tres carros de juguetes.
- ✓ Palillos para limpiar dientes.

Materiales para la explicación del tema: Se elaboran 12 cartas en forma de baraja de las cuales 6 se plantean los ejercicios que el docente explicara, al reverso de la carta donde empieza el ejercicio se escribirá inicio, en 3 las soluciones y en las 3 restantes las soluciones correctas.

<i>Inicio</i>	$\frac{7x^3 - x^2 - 3x}{x^2 - 3x + 1}$	$+ \frac{3x^3 + 2x - 5}{x^2 - 3x + 1} =$	$\frac{10x^3 - x^2 - x - 5}{x^2 - 3x + 1}$	$\frac{21x^2 - x + 8}{x^2 - 3x + 1}$
<i>Inicio</i>	$\frac{5x - 3}{y}$	$+ \frac{7x + 8}{y} =$	$\frac{12x - 5}{y}$	$\frac{35x^2 + 11}{y}$
<i>Inicio</i>	$\frac{a^3 - 2b}{3a^3}$	$+ \frac{5a^3 + 2b}{3a^3} =$	2	$\frac{4a^3 + 4b}{3a^3}$

Fotografía: 4 Ejercicios para explicar el tema (sesión 1).

Materiales que se usaran en el desarrollo de la estrategia.

*Fotografía: 5* Diseño de la pista donde se realizara la carrera de autos.



**Los 30 ejercicios de los cuales el docente escogerá 12,  
que se encuentran al reverso de cada bandera de cuadros**

*Tabla 4* ejercicios de estrategia N°2

$\frac{2ab}{3ab} + \frac{4ab}{3ab}$	$\frac{x^4 + 2x^3 - 3x^2}{2x^2}$ $+ \frac{x^4 - x^3 + 8x^2}{2x^2}$ $- \frac{2x^4 - x^3 + 3x^2}{2x^2}$	$\frac{a + b - c}{2a} + \frac{7a - b - c}{2a}$
-------------------------------------	---	--

*Fotografía: 6* Banderas de cuadros que indican la llegada a la meta



$\frac{u+5}{2} - \frac{u+5}{2}$	$\frac{-4x}{2x} + \frac{12x}{2x}$	$\frac{m^2-16}{3m^2} + \frac{11m^2+16}{3m^2}$
$\frac{a^3-2b}{3a^3} + \frac{5a^3+2b}{3a^3}$	$\frac{2p-4}{6p} + \frac{4p+4}{6p}$	$\frac{36h^2}{10h^2} + \frac{4h^2}{10h^2}$
$\frac{2}{5w} + \frac{3w}{5w} - \frac{2+7w}{5w}$	$\frac{a^2b}{2a^2b} + \frac{a^2b}{2a^2b}$	$\frac{4abc}{2abc} + \frac{4abc}{2abc}$
$\frac{5xy}{4xy} + \frac{3xy}{4xy}$	$\frac{x+6}{x} + \frac{2}{x} - \frac{8}{x}$	$\frac{\sqrt{36a^2}}{2a} + \frac{\sqrt{16a^2}}{2a}$
$\frac{23a}{10a} - \frac{3a}{10a}$	$\frac{3x-2y}{3x} + \frac{2y}{3x}$	$\frac{4a^m-3x^n}{2a^m} + \frac{6a^m+3x^n}{2a^m}$
$\frac{x^2+3}{6} - \frac{x^2+15}{6}$	$\frac{x^m+y^n}{4x^m} + \frac{3x^m-y^n}{4x^m}$	$\frac{4ab}{3ab} + \frac{11ab}{3ab}$
$\frac{ay+y}{3y} - \frac{ay+8y}{3y}$	$\frac{\sqrt{100z^2}}{3z} - \frac{\sqrt{49z^2}}{3z}$	$\frac{\sqrt{9a^2}}{a} + \frac{2a}{a}$

$-\frac{bx}{3bx} + \frac{10bx}{3bx}$	$\frac{ax + 4bx}{2bx} + \frac{2bx - ax}{2bx}$	$\frac{2x + y}{3x} + \frac{13x - y}{3x}$
$\frac{48m^7}{25m^7} + \frac{2m^7}{25m^7}$	$\frac{12x^3y^3}{3x^3y^3} - \frac{3x^3y^3}{3x^3y^3}$	$\frac{2h + 5}{2} - \frac{2h + 5}{2}$

Antes de iniciar la clase se pasará asistencia, se asegurará que el aula tenga las condiciones de limpieza adecuada para iniciar la labor educativa, también se solicitará de forma voluntaria que un estudiante haga un resumen de lo estudiado el día anterior (partiendo del deber asignado en la primer estrategia), consistiendo en los casos de factorización. Para ello se llevarán las preguntas en tarjetas y se entregarán a los estudiantes de forma aleatoria.

Se les explicará las actividades a realizar en el período clases y lo que se pretende lograr. (5 min)

Se recuerda que para el trabajo de este día debieron haber investigado sobre la temática orientada y tener preparado con anterioridad los materiales solicitados.

Dinámica para la evaluación de la clase; “**Los manteles** “

Objetivos:

- Valorar aprendizajes adquiridos a través de la estrategia “Carreras con adición y sustracción de fracciones algebraicas”.

- Ver la situación anímica del grupo en un momento determinado.

Material:

Manteles (papelones), y un bolígrafo.

Procedimiento:

El animador deja unos manteles en diversos lugares de la sala, cada mantel llevará una pregunta como:

¿Qué te gustó de las actividades realizadas?

¿Qué podría estar mejor?

¿Cómo aprendí?

¿Para qué me sirve lo que aprendí?

¿Qué aprendí?

Los estudiantes tendrán que ir pasando por los manteles y pondrán aquello que piensen respecto a las preguntas asignadas al cartel. Posteriormente se comenta con el resto de los estudiantes con el fin de retroalimentar.

### **Cronograma de actividades sugeridas.**

Tabla 5 Estrategia N° 2

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
Conversar con los estudiantes sobre la temática de trabajo y	Facilitadores y estudiantes	Breve conversación con los estudiantes, enfatizando en el objetivo que se quiere alcanzar.	Plan de clase	3 minutos

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
explicar con palabras sencillas lo que se pretende lograr en el proceso de la clase, desde su inicio hasta el final.				
Introducir el nuevo contenido de forma interactiva	Facilitadores y estudiantes	Exploración de conocimientos previos en el que se partirá de relacionar el aritmética con el álgebra donde se explicara que para resolver fracciones algebraicas se usa la misma técnica que con fracciones normales como $\frac{1}{3} + \frac{4}{5}$ , para ello se harán preguntas dirigidas a estudiantes (ya que la tarea consistía en investigar sobre el procedimiento de solución de la suma y resta de fracciones algebraicas)	Plan de clase Pizarra Marcadores	8 minutos
Explicación	Facilitadores y estudiantes	El docente da a conocer el proceso a seguir para sumar y restar fracciones algebraicas con igual denominador, donde el estudiante se involucre en la resolución de cada ejercicio	Cartas Pizarra Marcadores	20 minutos

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
		<p>Se elige al azar 12 estudiantes, a los cuales se les repartirá 1 carta. (ver cartas, fotografía 4)</p> <p>Los facilitadores antes de iniciar la resolución de ejercicios solicitará a un estudiante de los que fueron seleccionados y que posea la carta de inicio de a conocer la fracción que contiene su carta.</p> <p>El facilitador escribirá en la pizarra la fracción que dio a conocer el estudiante</p> <p>Se pregunta a un estudiante de los 12 seleccionado, quien tiene la carta que posee la fracción con igual denominador (y así sucesivamente dependiendo del número de cartas en que se encuentra escrito el ejercicio).</p>		

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
		<p>Posteriormente se plantea la operación sugerida en cada ejercicio.</p> <p>Se busca que al final el estudiante de la solución de cada ejercicio siendo el docente quien facilite a este llegar a la respuesta.</p>		
<p>Formar grupos de trabajos.</p>	<p>Estudiantes</p>	<p>Dinámica: encontrando los monomios semejantes</p> <p>Colocar en una caja o bolsa tarjetas rectangulares pequeñas o cartulinas del mismo tamaño. En ellas se escriben varios monomios semejantes</p> <p>Se le pide a cada estudiante que tome una tarjeta y una vez que todos la tengan se juntan en equipos de 5 los que tengan los monomios semejantes</p> 	<p>Caja</p> <p>Hojas de color de forma rectangular con el monomio escrito</p>	<p>9 minutos</p>

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo																								
		<table border="1" data-bbox="835 386 1257 841"> <tbody> <tr> <td><math>5mn</math></td> <td><math>7x^2y^3</math></td> <td><math>\frac{6}{7}mn</math></td> </tr> <tr> <td><math>11x^2y^3</math></td> <td><math>x^3y^2</math></td> <td><math>4x^3y^2</math></td> </tr> <tr> <td><math>7mx</math></td> <td><math>78mx</math></td> <td><math>mn</math></td> </tr> <tr> <td><math>op</math></td> <td><math>\sqrt[3]{85}op</math></td> <td><math>18mx</math></td> </tr> <tr> <td><math>10op</math></td> <td><math>\frac{8}{11}x^2y^3</math></td> <td><math>68x^3y^2</math></td> </tr> <tr> <td><math>6mn</math></td> <td><math>\sqrt{3}mx</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\sqrt[3]{12}x^3y^2</math></td> <td><math>-4mn</math></td> <td><math>\frac{8}{3}x^3y^2</math></td> </tr> <tr> <td><math>\sqrt{5}x^2y^3</math></td> <td><math>mx</math></td> <td><math>x^2y^3</math></td> </tr> </tbody> </table>	$5mn$	$7x^2y^3$	$\frac{6}{7}mn$	$11x^2y^3$	$x^3y^2$	$4x^3y^2$	$7mx$	$78mx$	$mn$	$op$	$\sqrt[3]{85}op$	$18mx$	$10op$	$\frac{8}{11}x^2y^3$	$68x^3y^2$	$6mn$	$\sqrt{3}mx$		$\sqrt[3]{12}x^3y^2$	$-4mn$	$\frac{8}{3}x^3y^2$	$\sqrt{5}x^2y^3$	$mx$	$x^2y^3$		
$5mn$	$7x^2y^3$	$\frac{6}{7}mn$																										
$11x^2y^3$	$x^3y^2$	$4x^3y^2$																										
$7mx$	$78mx$	$mn$																										
$op$	$\sqrt[3]{85}op$	$18mx$																										
$10op$	$\frac{8}{11}x^2y^3$	$68x^3y^2$																										
$6mn$	$\sqrt{3}mx$																											
$\sqrt[3]{12}x^3y^2$	$-4mn$	$\frac{8}{3}x^3y^2$																										
$\sqrt{5}x^2y^3$	$mx$	$x^2y^3$																										
<p>Resolver ejercicios mediante una actividad lúdica</p>	<p>Estudiantes</p>	<p>Una vez formados los equipos se nombran como "A", "B", "C".</p> <p>Se elige un conductor de auto de cada equipo de los cuales juega por una de las bandas de la pista de carrera (óvalos o circuitos), que sortean el orden de salida a través de un dado, el jugador que saque el número menor será quien dé inicio a la carrera) y juegan por turno.</p>	<p>Dados Hojas de color Pista de obstáculos</p>	<p>40 minutos</p>																								

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
		<p>A cada jugador se le asigna un auto de carrera quienes los manipularan a través de la pista ayudándoles a superar el obstáculo que es cada ejercicio el cual lo resolverá con su equipo de trabajo.</p> <p>Se colocaran banderas alrededor de la pista de carrera.</p> <p>Los ejercicios que representan los obstáculos estarán al reverso de cada bandera de cuadros los cuales contienen las soluciones enumeradas del 1 al 4; el docente colocará en el primer obstáculo los 3 ejercicios cuya solución es 1, en el segundo obstáculo los ejercicios cuya solución sea 2 y así sucesiva hasta llegar al obstáculo cuatro cuya solución es 4.</p> <p>El facilitador da inicio a la carrera.</p>		

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
		<p>El primer conductor agarra la bandera que se encuentra en el primer obstáculo y halla su solución si el equipo resuelve correctamente y haya la solución que es uno avanza al segundo obstáculo y así mismo aran los otros dos equipos.</p> <p>Los equipos restantes resolverán el ejercicio para constatar si el procedimiento para llegar a la solución esta correcto (con el propósito de llegar a la coevaluación), si este no fuese correcto el equipo no tiene pase al siguiente obstáculo hasta que lo haya resuelto correctamente.</p> <p>Cabe señalar que se les establecerá un tiempo de 10 minutos en cada obstáculo.</p> <p>En las siguientes jugadas, para avanzar al siguiente obstáculo, ha de levantar una bandera y</p>		

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
		<p>resolverán el ejercicio que encuentren.</p> <p>Gana el equipo cuyo auto consigue llegar primero a la meta.</p>		
<p>Evaluación del contenido. Presentación de los resultados alcanzados de cada estudiante</p>	<p>Facilitadores, estudiantes</p>	<p>Una vez hayan llegado a la meta los tres autos, el docente, aclarara dudas que hayan tenido los estudiantes durante el proceso, dando espacio a un momento de preguntas y respuestas. Como ¿Qué dudas se presentaron durante el desarrollo de la actividad?</p>	<p>Pizarra Marcadores</p>	<p>9 minutos</p>
<p>Evaluación de la clase. (A través de la dinámica “los manteles” pág. 66)</p>	<p>estudiantes</p>	<p>El docente facilitará una hoja con preguntas a cada equipo, contestará y posteriormente se realizara un debate en conjunto con el grupo y docente. ¿Qué te gustó de las actividades realizadas? ¿Qué podría estar mejor? ¿Cómo aprendí?</p>	<p>Hojas de papel Lapiceros</p>	<p>5 minutos</p>

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
		¿Para qué me sirve lo que aprendí? ¿Qué aprendí?		
Asignación del deber	Estudiantes	$\frac{\text{●}^2 + 1}{2\text{★} - 3} + \frac{3\text{●}^2 - 3\text{●} + 1}{2\text{★} - 3} =$ <p>Resuelva el ejercicio antes propuesto y represente a través de gráficos, (según su creatividad) el resultado de la fracción, es decir sin usar valores numéricos si no gráficos.</p>	Pizarra Marcadores	5 minutos

### 9.6.3. Estrategia N° 3

**Nombre de la estrategia:** “Sorpresa fraccionaria”

**Disciplina:** Matemática

**Sección:** “A”

**Nivel al que se aplica:** Noveno grado de educación secundaria.

**Tema que contempla:** Adición y sustracción de fracciones algebraicas con distinto denominador.

**Unidad:** IV operaciones con radicales.

**Objetivo:** Valorar la asimilación de las y los estudiantes sobre el tema adición y sustracción de fracciones algebraicas.

**Tiempo:** 2 h/c

**Indicador de logro:** Realiza operaciones con fracciones algebraicas.

**Competencia de grado:** Realiza operaciones con radicales y fracciones algebraicas.

#### Introducción

La estrategia se basa en que los estudiantes puedan resolver ejercicios vinculados a la adición y sustracción de fracciones algebraicas de una manera divertida y competitiva en el cual se percibe que adquieran destrezas y habilidades donde se busca estimular a los mismos con el fin de motivarlos durante la resolución de cada ejercicio.

#### Materiales:

- ✓ Poroplas
- ✓ Fommi
- ✓ Dibujos impresos
- ✓ Ejercicios impresos
- ✓ Solución de ejercicios impresos
- ✓ Cintas

- ✓ Tijera
- ✓ Pega
- ✓ Alfiler de cabeza
- ✓ Dulces (de diferentes tipos)
- ✓ Papel adhesivo
- ✓ Sellador

**Pasos para la elaboración de materiales:**

Se corta la lámina de poroplas a la mitad, una de las láminas se raya en veinticinco cuadros iguales, así mismo se hace con la otra mitad.

Se imprimen diferentes tipos de dibujos en hojas de colores (estrellas, flores, frutas, mariposas, etc.) los cuales se recortaran para pegarlos en una lámina del poroplas.

Se imprimen los ejercicios propuestos (20 ejercicios), luego se recortan para pegar uno al reverso de cada dibujo, los restantes serán comodines.

En la siguiente lámina de poroplas en cada uno de los cuadros se pegara con tachuelas la solución de cada ejercicio de forma desordenada, arriba de cada solución irán dulces de diferentes tipos.



*Fotografía: 7* Tabla conteniendo los ejercicios al reverso de cada ejercicio

Fotografía: 8 Tabla conteniendo las soluciones a los ejercicios y su respectivo dulce

Tabla 6 Ejercicios al reverso de las imágenes

$\frac{1}{6x} + \frac{1}{3y} =$	$\frac{2a}{3} + \frac{3a}{4} + \frac{5a}{6} + \frac{7a}{12}$	$\frac{3x}{x+2} + \frac{8x}{x^2-4}$	$\frac{4x}{x-3} - \frac{2}{x^2-6x+9}$
$\frac{a+b-c}{2} + \frac{a-b-c}{4}$	$\frac{15x-12y}{x-y} - \frac{14+2y}{(x-y)^2}$	$\frac{1}{3x+3} + \frac{1}{2(x-1)}$ $+ \frac{5}{x^2-1}$	$\frac{x^2-2x-3}{2} + \frac{x+8}{8}$
$\frac{3x-1}{10} - \frac{x+3}{5}$	$\frac{4x}{6} + \frac{25x}{18}$	$\frac{5x^2+xy+2y^2}{x+y}$ $- \frac{6x^2+2xy}{x-y}$	$\frac{x+y}{2} + \frac{x-y}{6}$
$\frac{3x-y}{3y} - \frac{3x+y}{9y^2}$	$\frac{x}{y} + \frac{y}{x} - \frac{m}{n}$	$\frac{3(x+y)^2}{2} + \frac{(x-y)^2}{6}$	$\frac{(3x-y)^2}{3y} - \frac{(3x+y)^2}{9y^2}$
$\frac{x}{x^2-9} + \frac{1}{x-3}$	$\frac{2}{3s+1} - \frac{9}{(3s+1)^2}$	$\frac{t}{t+3} + \frac{4t}{t-3} - \frac{18}{t^2-9}$	$\frac{2x+6}{x^2+6x+9} + \frac{5x}{x^2-9}$ $+ \frac{7}{x-3}$

Tabla 7 Estrategia N° 3

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo															
Dar a conocer la temática a trabajar, el objetivo de la clase y los materiales que se estarán utilizando, así mismo dar orientaciones generales.	Facilitadores	Mediante la mediación del docente como facilitador del proceso de enseñanza aprendizaje.	Papelógrafos	10 minutos															
Reforzamiento de conocimientos	Facilitadores - Estudiantes	<p>Antes de iniciar la actividad a realizar, se recordará con los estuantes como se suman y restan fracciones algebraicas.</p> <p>Resolver:</p> $a. \frac{2}{5ab} - \frac{1}{a^2} - \frac{4}{15b^2}$ <p><b>Paso 1.</b> Encontrar MCM de 5, 1 y 15</p> <table border="1" data-bbox="968 846 1312 987"> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>3</td> <td rowspan="3">→ MCM</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>→ 3 x 5</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>15</td> </tr> </table> <p>Se toman las variables con mayor exponente <math>a^2b^2</math></p> <p><b>Paso 2:</b> Se divide el denominador común <math>15a^2b^2</math> por cada uno de los denominadores individuales, para conocer la cifra o valor que se multiplica por cada una de los numeradores</p> $\frac{15a^2b^2}{5ab} = 3ab$ $\frac{15a^2b^2}{a^2} = 15b^2$	5	1	15	3	→ MCM	5	1	5	5	→ 3 x 5	1	1	1		15	Marcadores Pizarra	30 Minutos
5	1	15	3	→ MCM															
5	1	5	5		→ 3 x 5														
1	1	1			15														

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
		$\frac{15a^2b^2}{15b^2} = a^2$ <p>Luego se realizan las operaciones necesarias</p> $\frac{2}{5ab} - \frac{1}{a^2} - \frac{4}{15b^2}$ $= \frac{2(3ab) - 1(15b^2) - 4(a^2)}{15a^2b^2}$ $= \frac{6ab - 15b^2 - 4a^2}{15a^2b^2}$ <p>Una vez resuelto el ejercicio indicar un par más a los educandos y pedirles que indiquen los pasos que crean pertinentes.</p> <p>b. <math>\frac{y(x+y)}{x^2-y^2} + \frac{x}{x-y}</math></p> <p>c. <math>\frac{2x}{y} - \frac{x^2}{xy-y^2} + \frac{y}{x-y}</math></p>		
Colocar los materiales necesarios en el salón de clases.	Facilitadores - Estudiantes	Con ayuda de los estudiantes se colocaran las láminas de poroplas en la pizarra	Poroplas	5 minutos
Desarrollo de la actividad.	Facilitadores - Estudiantes	De forma ordenada los estudiantes pasaran a elegir y tomar el dibujo que más le llame la atención. En su cuaderno resolverán el ejercicio que haya escogido.	Poroplas Tarjetas con dibujos y	20 minutos

¿Qué?	¿Quiénes?	¿Cómo?	Material didáctico	Tiempo
		<p>Los estudiantes que vayan terminando de resolver su respectivo ejercicio irán pasando a compartirlo en la pizarra a sus compañeros.</p> <p>Una vez resuelto su ejercicio verificará en la otra lámina su respuesta y tomará el caramelo que coincide con la respuesta.</p> <p>Cabe mencionar que la calidad de los caramelos depende de la complejidad que presenta cada ejercicio, es decir una sorpresa ya que los estudiantes no pueden elegir su premio.</p>	<p>ejercicios al reverso.</p> <p>Cuaderno.</p> <p>Lápiz.</p> <p>Caramelos.</p>	
Proceso de evaluación.	Estudiantes	Constatar que los educandos resuelven correctamente los ejercicios planteados y explican su procedimiento de forma detallada, esto mediante pequeñas exposiciones	Hojas de colores	10 minutos
Asignación del deber	Docente - Estudiantes	Solicitar a los estudiantes que para la próxima clase, redacte un problema de la vida cotidiana en donde se puedan sumar o restar fracciones algebraicas	Cuaderno de apunte. Lapiceros	5 minutos
Evaluación de la clase	Docente - Estudiantes	Los estudiantes con sus propias palabras expresaran que les pareció la actividad realizada, que le modificarían y que aprendizajes les quedan	-	5 minutos

## 9.7. Aplicación de instrumentos

Fotografía: 9 Rúbrica para la evaluación de los aprendizajes, estrategia N° 1.

Criterios de evaluación	3. Excelente	2. Bueno	1. Regular
1. Aprendizajes previos en el tema  Excelente →	Siempre relaciona sus conocimientos previos, construyen y reflexionan su proceso de aprendizaje.	Casi siempre relaciona sus conocimientos previos, construyen y reflexionan su proceso de aprendizaje.	Casi nunca relaciona sus conocimientos previos, construyen y reflexionan su proceso de aprendizaje.
2. Participación  Bueno	Siempre participan muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi siempre participan muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.	Casi nunca participan muy activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta conseguir óptimos resultados.
3. Responsabilidad individual  excelente	Siempre han hecho su parte de trabajo individual, siempre han explicado a los compañeros. Siempre han defendido sus puntos de vista. Siempre aceptan críticas y sugerencias	Casi siempre han hecho su parte de trabajo individual, casi siempre han explicado a los compañeros. Casi siempre han defendido sus puntos de vista.	Casi nunca han hecho su parte de trabajo individual, Casi nunca han explicado a los compañeros. Casi nunca han defendido sus puntos de vista.
4. Resolución de conflictos  - Bueno	En momentos de desacuerdo, siempre argumentan sus opiniones, escuchan y valoran las de los demás y llegan a consensos satisfactorios para todos.	En momentos de desacuerdo, casi siempre argumentan sus opiniones, escuchan y valoran las de los demás y llegan a consensos satisfactorios para todos.	En momentos de desacuerdo, casi nunca argumentan sus opiniones, escuchan y valoran las de los demás y llegan a consensos satisfactorios para todos.

### 9.8. Operacionalización por objetivos

Preguntas de investigación	Objetivos específicos	Categoría	Definición conceptual	Subcategorías	Fuente de información	Técnica de recolección de la información	Ejes de análisis	Procedimientos de análisis
¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de adición y sustracción de fracciones algebraicas?	Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de adición y sustracción de fracciones algebraicas.	Dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de adición y sustracción de fracciones algebraicas.	Las fracciones algebraicas es uno de los contenidos en los que los estudiantes presentan mayor dificultad debido a que este requiere el dominio de otros contenidos que son básicos en la resolución de estos como, productos notables y casos de factorización (Montoya, Arcila, y Macea, 2017)	Diferentes ritmos de aprendizaje, desinterés presentados por los estudiantes en el contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas.	Programa de estudio de noveno grado, estudiantes y docentes de matemática.	Entrevista a docentes.	¿Qué dificultades presentan los estudiantes en el aprendizaje del contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas?  Tomando en cuenta su experiencia laboral, indique cuales son los factores que más inciden en el aprendizaje de este contenido "Adición y sustracción de fracciones algebraicas"	Matriz comparativa

						Grupo focal con estudiantes	¿Qué dificultades presentan en la resolución de ejercicios en la adición y sustracción de fracciones algebraicas?	Matriz comparativa
						Guía de observación al docente	¿Se evidencia dificultades en los estudiantes en la comprensión del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?	Matriz comparativa
¿Qué estrategias metodológicas contribuyen a facilitar el aprendizaje en los estudiantes el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?	Elaborar estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes en el contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas.	Estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes en el contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas	Las estrategias constituyen la secuencia de actividades planificadas y organizadas sistemáticamente, permitiendo la construcción de un conocimiento escolar y, en particular se articulan con las comunidades (Martínez Díaz, 2012)	Calidad de las estrategias metodológicas elaboradas. Variedad de estrategias Contextualización de las estrategias	Programa de noveno grado Libro de texto de noveno grado Tesis, monografías y trabajos de seminario de graduación Web Docentes	Entrevista a docentes.	Destaque la importancia de la elaboración de estrategias metodológicas con el fin de enseñar la adición y sustracción de fracciones algebraicas	Triangulación de información
						Grupo focal con estudiantes.	¿Qué actividades se implementaron durante el desarrollo del contenido adición	Triangulación de información

						<p>y sustracción de fracciones algebraicas?</p> <p>Argumente. ¿Cuál fue el aprendizaje adquirido en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?</p>	
					<p>Guía de observación al docente.</p>	<p>Los estudiantes atienden a las explicaciones del docente.</p> <p>Los estudiantes se integran en las actividades propuestas por el docente</p> <p>Durante el desarrollo de la clase se observa la planificación de estrategias metodológicas activas y participativas por parte del docente.</p>	<p>Triangulación de información</p>

						El docente incentiva la participación activa de todos los estudiantes tanto en el trabajo individual, como grupal.	
					Análisis del programa de matemática noveno grado	<p>¿Qué estrategias de aprendizaje sugiere el programa de estudio de matemática para el desarrollo del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?</p> <p>¿Las estrategias de aprendizaje sugeridas en el programa contribuyen en el aprendizaje de los estudiantes?</p>	Triangulación de información

							¿Qué secuencia hay entre las actividades sugeridas en el programa de matemática y los aprendizajes de los estudiantes?	
¿Qué estrategias metodológicas se pueden implementar en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas para un aprendizaje de calidad en los estudiantes?	Aplicar estrategias metodológicas en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas para un aprendizaje de calidad en los estudiantes	Estrategias metodológicas en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas para un aprendizaje de calidad en los estudiantes	Un aprendizaje de calidad es aquel que logra captar lo más importante de los contenidos y retenerlos en la memoria a largo plazo, pues se integran en forma significativa con los conocimientos anteriormente adquiridos. (Fingermann, 2010)	Habilidades, destrezas e interés que presentan los estudiantes con la aplicación de estrategias metodológicas.	Estudiantes de noveno grado. Docente de matemática. Resultados de los trabajos de los estudiantes.	Entrevista a docentes	Considera usted que al aplicar estrategias metodológicas en el contenido de la adición y sustracción de fracciones algebraicas será una herramienta para la mejora del proceso de enseñanza - aprendizaje ¿Por qué? ¿Mencione qué estrategias metodológicas aplica para la enseñanza de este contenido? ¿Cuál es el desempeño que muestran los	Matriz de comparación

						estudiantes durante la aplicación de las estrategias metodológicas antes mencionadas?	
					Grupo focal con estudiantes.	<p>¿Qué materiales se utilizaron para el desarrollo del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?</p> <p>Le gustaría a usted que se impartiera el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas a través de estrategias metodológicas.</p> <p>¿Cómo fue su participación en las actividades propuestas por el docente?</p>	Matriz de comparación

						<p>Guía de observación al docente.</p> <p>Las estrategias metodológicas desarrolladas por el docente despierta la atención y participación de los estudiantes en el desarrollo del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas</p> <p>Se observa la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes durante el desarrollo de la clase</p>	Matriz de comparación	
¿Qué estrategias metodológicas se pueden proponer a docentes para el aprendizaje del contenido	Proponer estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes	Estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes en el contenido	Son instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y el desarrollo de	Veracidad y eficiencia de las estrategias metodológicas	Resultados de la aplicación de estrategias metodológicas  Estudiantes	Entrevista a docentes	¿Qué opina usted acerca de la propuesta de estrategias metodológicas con el fin de	matrices de reducción de la información – entrevista

<p>adición y sustracción de fracciones algebraicas?</p>	<p>en el contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas</p>	<p>adición y sustracción de fracciones algebraicas</p>	<p>las competencias de los estudiantes. Con base en una secuencia didáctica que incluye inicio, desarrollo y cierre, es conveniente utilizar estas estrategias de forma permanente tomando en cuenta las competencias específicas que pretendemos contribuir a desarrollar</p>		<p>Docentes Investigadores</p>		<p>mejorar la enseñanza del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?</p>	
						<p>Grupo focal con estudiantes.</p>	<p>¿Cómo te gustaría que te enseñaran el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?</p>	<p>matrices de reducción de la información – entrevista</p>

Tabla 8 Operacionalización por objetivo

## 9.9. Matrices de salida

### 9.9.1. Matrices de reducción de la información – Entrevista

Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Análisis
<b>Entrevista.</b>	Identificar la dificultad que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de adición y sustracción de fracciones algebraicas.	¿Qué dificultad presentan los estudiantes en el aprendizaje del contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas?	Encontrar el m.c.m. de los denominadores en fracciones heterogéneas al factorizar los denominadores.	En la adición y sustracción con fracciones algebraicas de distinto denominador en el m.c.m.	Falta de dominio de ciertos estudiantes en las operaciones fundamentales.	Lectura incorrecta de fracciones en identificar sus elementos, buscar el m.c.m en fracciones, falta de aplicación de la regla de los signos en diferentes situaciones matemáticas.	La mayoría de docentes coincide en que los estudiantes tienen dificultad en realizar operaciones fundamentales, encontrar el m. c. m. además se tiene bien fundamentado contenidos previamente estudiados y que requieren de su dominio para la resolución de adición y

Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Análisis
							sustracción de fracciones algebraicas
		Tomando en cuenta su experiencia laboral, indique cuales son los factores que más inciden en el aprendizaje de este contenido “Adición y sustracción de fracciones algebraicas”	Que el estudiante no domina los casos de factorización y sobre todo no comprendió en grados inferiores el algoritmo aritmético sobre suma y resta de fracciones con diferente denominador	Dominio de las reglas de factorización e identificar los tipos de factorización.	Falta de dominio del razonamiento lógico, para aplicar los procedimientos.	Análisis lógico, lectura e interpretación de dichas fracciones. Conocimiento previo del año anterior o la primaria en la enseñanza de la resolución de fracciones, cálculo incorrecto y dificultad para diferenciar los casos de factorización.	Los docentes han coincidido en que, los estudiantes tienen dificultad en identificar y resolver los casos de factorización, siendo un contenido que tiene gran aplicación en las fracciones algebraicas con diferente denominador.

Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Análisis
	Elaborar estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes en el contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas.	Destaque la importancia de la elaboración de estrategias metodológicas con el fin de enseñar la adición y sustracción de fracciones algebraicas	La implementación de estrategias metodológicas innovadoras es fundamental para la fijación de los procedimientos a implementar al operar fracciones algebraicas.	Esta facilita un aprendizaje significativo en los estudiantes permitiendo la motivación en el desarrollo de la clase.	Es muy importante la aplicación de estrategias metodológicas para la enseñanza de este contenido ya que motiva a los estudiantes.	Estas estrategias permiten que los estudiantes tengan mayor interés en la disciplina de matemática, así mismo despertar la motivación a la resolución de situaciones prácticas que le sirven en su vida y el trabajo con casos de factorización.	Los docentes exponen que la elaboración de estrategias metodológicas permite al estudiante una mayor asimilación de los procedimientos a implementar al resolver fracciones algebraicas, así mismo despierta la motivación e interés en los mismos.
	Aplicar estrategias	Considera usted que al	Por supuesto que sí, ya que de esta	Si porque de esta forma los	Si ya que permiten que el	El estudiante adquiere mejor y	Todos los docentes

Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Análisis
	metodológicas en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas para un aprendizaje de calidad en los estudiantes	aplicar estrategias metodológicas en el contenido de la adición y sustracción de fracciones algebraicas será una herramienta para la mejora del proceso de enseñanza - aprendizaje ¿Por qué?	depende la comprensión del contenido en estudio.	estudiantes asimilaran y aplicaran este contenido de una manera significativa	estudiante visualice mejor el caso de factorización a utilizar	una mayor retención del tema en estudio.	plantean que al aplicar estrategias metodológicas en la adición y sustracción de fracciones algebraicas los estudiantes comprenden y asimilan mejor el contenido en estudio, adquiriendo una mayor retención.
		¿Mencione qué estrategias metodológicas aplica para la enseñanza de este contenido?	Realizar operaciones aritméticas con fracciones, reforzar productos notables y casos	Elaboración de un plan estructurado de lo particular a lo general.	Presentar ejercicios que permitan al estudiante la visualización de los casos de	Uso de celulares para ver videos educativos como: videos del chavo del ocho (la tortilla) y	Los docentes plantean que las estrategias metodológicas que utilizan es la resolución de

Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Análisis
			de factorización de ser posibles plasmar en papelógrafos en lugares visibles del salón de clase. Implementar estos conocimientos en la suma y resta de fracciones algebraicas.		factorización y luego aplicarlos en la resolución de los ejercicios.	tutoriales de Julio profe.	ejercicios que vinculan los productos notables y los casos de factorización y en algunos casos el uso del celular como apoyo didáctico.
		¿Cuál es el desempeño que muestran los estudiantes durante la aplicación de las estrategias metodológicas antes mencionadas?	Refuerzan sus conocimientos en las operaciones básicas manifestando interés en temas que ya conocen, pueden determinar la	Motivación al estudio del contenido, dinamismo, interés para llegar a un aprendizaje más duradero.	Se logra una mejor integración y participación de los estudiantes.	Permiten que el estudiante se integre más en las actividades desarrolladas en el salón de clase, el estudiante adquiere nuevas formas de aprender.	Los docentes manifiestan que los estudiantes refuerzan sus conocimientos, se integran en las actividades propuestas en el salón de clase y en

Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Análisis
			relación entre uno y otro contenido				algunos casos determinan la relación entre un contenido y otro.
	Proponer estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes en el contenido de la adición y sustracción de fracciones algebraicas.	¿Qué opina usted acerca de la propuesta de estrategias metodológicas con el fin de mejorar la enseñanza del contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas?	Considero que es de gran interés ya que permitirá que los estudiantes adquieran un conocimiento más significativo y sobre todo que comprendan la relación que existe entre los contenidos abordados a fin de que los estudiantes manifiesten mayor interés, disciplina	Es una buena iniciativa ya que este contenido es abstracto y a muchos estudiantes se les hace difícil.	Sera útil en el proceso enseñanza aprendizaje ya que los estudiantes podrán poner en práctica el dominio de conocimientos adquiridos en su vida futura resolviendo situaciones de la vida cotidiana	Es importante ya que será un método más para fortalecer la enseñanza en los casos de factorización y producto notable.	Para los docentes la propuesta de estrategias metodológicas, será útil en el proceso de enseñanza aprendizaje, además consideran que esta será como un método para fortalecer la enseñanza de los casos de factorización y

<b>Instrumento</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Aspectos consultados</b>	<b>Docente 1</b>	<b>Docente 2</b>	<b>Docente 3</b>	<b>Docente 4</b>	<b>Análisis</b>
			y responsabilidad al momento de integrarse a una nueva sección de clase de matemática.				productos notables

*Tabla 9* Matriz de reducción de información – Entrevista.

### 9.9.2. Matriz de reducción de la información – Grupo de discusión

Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5	Análisis
<b>Grupo focal</b>	Identificar la dificultad que se presentan en el proceso de enseñanza – aprendizaje de adición y sustracción de fracciones algebraicas.	¿Qué dificultades presentan en la resolución de ejercicios en la adición y sustracción de fracciones algebraicas?	Conocer el procedimiento a seguir. Y aplicar las propiedades de la potencia.	Recordar los casos de factorización.	Recordar la ley de los signos	Identificar que caso de factorización se requiere para darle solución	Recordar los pasos en que desarrollo el contenido la profesora.	Las dificultades que se observa en los estudiantes en el tema de estudio es, que no se puede identificar los casos de factorización lo que impide conocer el proceso a seguir para la solución de adición y sustracción de fracciones algebraicas.

Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5	Análisis
	Elaborar estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes en el contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas.	¿Qué actividades se implementaron durante el desarrollo del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?  Argumente. ¿Cuál fue el	Estrategia el lápiz hablante (consistía en escribir en la pizarra los ejercicios y se pasa el lápiz cada uno de los estudiantes a los que les quede el marcador irán resolviendo en la pizarra los ejercicios.	Trabajo en equipo	Sistemático en pareja	Participación en la pizarra, para la solución de ejercicios.	Uso de papelógrafos para dar a conocer los pasos a seguir.	Es posible observar que las actividades realizadas por la docente no permite al estudiante relacionar el contenido con situaciones de la vida

Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5	Análisis
		aprendizaje adquirido en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?	Si lo requiere el caso sacar raíz cuadrada	Simplificar el numerador	Ordenar (cuando lo requiere el caso) encontrar el denominador.	Conocer cuando se aplican las propiedades de potencia	Cuando es necesario reducir términos semejantes en el numerador	Tomando en cuenta las opiniones de los estudiantes, se visualiza que ellos aciertan un poco en los pasos a resolver, sin embargo no tienen bien afianzado sus conocimientos.
	Aplicar estrategias metodológicas en el contenido adición y	¿Qué materiales se utilizaron para el desarrollo del contenido	Marcador	Papelógrafos	Pizarra	Cuaderno	Lapiceros	Según las respuestas de los estudiantes, es posible identificar que

Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5	Análisis
	sustracción de fracciones algebraicas para un aprendizaje de calidad en los estudiantes.	<p>adición y sustracción de fracciones algebraicas?</p> <p>Le gustaría a usted que se impartiera el contenido adición y sustracción de fracciones</p>	Si, por que cuando la docente realiza dinámicas, es más bonita la clase.	Si me gustaría porque cuando se aplican estrategias nos ayuda a	Si me gustaría porque nos ayuda a entenderle mejor al contenido	Si, cuando se aplican estrategias siento que aprendemos y nos divertimos.	Si me gustaría, cuando la docente usa materiales para darnos la	<p>los materiales utilizados no despierta el interés en los estudiantes, puesto que no son muy llamativos.</p> <p>En su mayoría los estudiantes argumentan su aceptación a las estrategias,</p>

Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5	Análisis
		<p>algebraicas a través de estrategias metodológicas.</p> <p>¿Cómo fue su participación en las actividades propuestas</p>	Fue voluntaria	<p>estar más activos.</p> <p>No quería participar en la pizarra porque se me dificultaba resolver las</p>	<p>La docente realizó la estrategia “el lápiz hablante” y</p>	<p>Fue bastante bien, puesto que durante la actividad participe en la resolución de</p>	<p>clase, esta es más bonita.</p> <p>Fue buena, porque estuve integrado en toda la actividad</p>	<p>ya que ellos plantean que la clase es mucho más interesante cuando se aplican estrategias metodológicas.</p> <p>Según la respuesta de los estudiantes la participación no fue buena</p>

Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5	Análisis
		por el docente?		operaciones de fracciones algebraicas.	nos hizo estar más activos.	ejercicios en la pizarra.		en su totalidad, el cual se requiere trabajar un poco más en mejorar el interés de los mismos.
	Proponer estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes en el contenido de la adición y sustracción de fracciones algebraicas	¿Cómo te gustaría que te enseñaran el contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas?	Explicación detallada y lenta.	Con atención individualizada a priorizando los estudiantes que presentan mayor dificultad.	Que realicen más dinámicas para motivarnos.	Que realice actividades o juegos donde pueda desarrollar habilidades	Que se utilicen materiales llamativos (hojas de color, papelógrafos etc.)	Considerando las opiniones de los estudiantes, se puede constatar que el uso de estrategias metodológicas es de gran ayuda en la adquisición de conocimientos

Instrumento	Objetivos específicos	Aspectos consultados	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5	Análisis
								significativos debido al interés que genera en ellos.

Tabla 10 Matriz de reducción de información – Grupo de discusión.

### 9.9.3. Matriz de reducción de la información – Guía de observación.

Instrumento	Objetivo	Eje de análisis	Observaciones			
			Primera	Segunda	Tercera	Análisis
<b>Observación directa no participantes</b>	Identificar la dificultad que se presentan en el proceso de enseñanza – aprendizaje de adición y sustracción de fracciones algebraicas	Se evidencia dificultades en los estudiantes en la comprensión del contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas	Los estudiantes mostraron dificultad en clasificar los tipos de fracciones con igual y distinto denominador	Se observó que los estudiantes no identifican los casos de factorización a utilizar en cada ejercicio	Tienen dificultad en calcular el m.c.m. en cada ejercicio y aplicar la ley de los signos e identificar términos semejantes.	Se evidencia que los estudiantes tienen dificultad en identificar los casos de factorización a utilizar en cada fracción, así mismo aplicar las propiedades de la potencia, términos semejante y ley de los signos.
	Elaborar estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes en el contenido de adición y sustracción de	Los estudiantes atienden a las explicaciones del docente.	Se observó interés en los estudiantes	Los estudiantes mostraron poco interés y en algunos casos no atienden las indicaciones del docente	Los estudiantes ubicados en la parte de atrás de cada fila muestran poco interés en las explicación del docente	Se muestra que la mayoría de los estudiantes atiende la explicación del docente a excepción de algunos.

	fracciones algebraicas.	Los estudiantes se integran en las actividades propuestas por el docente	Algunos estudiantes no se integraron pero se realizó la dinámica lápiz hablante y participaron.	La mayor parte de los estudiantes se integraron en las actividades propuesta por el docente	La integración a las actividades fue voluntaria en algunos estudiantes, pero en otros no ya que los estudiantes argumentaban que no podían realizar el ejercicio	Los estudiantes se integran en las actividades propuestas por el docente cuando llevan inmersas dinámicas pero cuando se resuelven ejercicios muestran negatividad.
		Durante el desarrollo de la clase se observa la planificación de estrategias	Aplicó la estrategia lápiz hablante y en algunos casos preguntas	Trabajos en equipo y exposición de ejercicios resueltos	Resolución de ejercicios	Las estrategias metodológicas planificadas son trabajos en equipo, resolución de

		metodológicas activas y participativas por parte del docente.	directas a cada estudiante			ejercicios y exposiciones de ejercicios resueltos.
		El docente incentiva la participación activa de todos los estudiantes tanto en el trabajo individual, como grupal.	Si incentiva la participación ya que estimula la participación de los estudiantes.	Incentiva a los estudiantes aclarando dudas e inquietudes.	Muestra confianza y brinda atención e incentiva a cada estudiante.	Muestra confianza, brinda atención individualizada y estimula la participación de los estudiantes
	Aplicar estrategias metodológicas en el contenido	Las estrategias metodológicas desarrolladas por el	Cuando se hacen dinámicas si	En algunas ocasiones las estrategias	La gran mayoría de los estudiantes participo en las	Se muestra que el uso de dinámicas despierta el interés

	<p>adición y sustracción de fracciones algebraicas para un aprendizaje de calidad en los estudiantes</p>	<p>docente despierta la atención y participación de los estudiantes en el desarrollo del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas</p>	<p>participan pero cuando resuelven los ejercicios muestran negatividad</p>	<p>metodológicas si despiertan el interés pero en otras no</p>	<p>actividades desarrolladas en clase</p>	<p>de los estudiantes pero cuando se resuelven ejercicios algunos estudiantes presentan poco interés</p>
		<p>Se observa la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes durante el desarrollo de la clase</p>	<p>Si se observa ya que responden las preguntas que hace el docente.</p>	<p>En la resolución de ejercicio presentan problema al aplicar los conocimientos adquiridos.</p>	<p>En las actividades asignadas en equipo se observa los conocimientos alcanzados por los estudiantes.</p>	<p>La mayor parte de los estudiantes presenta conocimientos alcanzados durante el desarrollo de la clase.</p>

Tabla 11 Matriz de reducción de la información – Guía de observación.

#### 9.9.4. Matriz de reducción de la información – documentos

Instrumentos	propósitos	Eje de análisis	Programa de asignatura	Análisis
<p><b>Análisis Documental</b></p>	<p>Elaborar estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes en el contenido de adición y sustracción de fracciones algebraicas.</p>	<p>¿Qué estrategias de aprendizaje sugiere el programa de estudio de matemática para el desarrollo del contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas?</p>	<p>Resolución de ejercicios</p>	<p>Durante el análisis realizado al programa de matemáticas en noveno grado, en el contenido adición y sustracción de fracciones algebraicas, se observó que este no sugiere ningún tipo de actividades o estrategias metodológicas innovadoras a realizar por el docente, el cual se limita a la explicación esquemática en que se resuelve este contenido es decir los pasos a seguir.</p>
		<p>¿Las estrategias de aprendizaje sugeridas en el programa contribuyen en el aprendizaje de los estudiantes?</p>	<p>Si contribuye</p>	<p>Contribuye al aprendizaje de los estudiantes, pero este aprendizaje no es significativo ya que se basa en conjunto de pasos y reglas memorísticas que limita habilidades y destrezas de los estudiantes.</p>

		¿Qué secuencia hay entre las actividades sugeridas en el programa de matemática y los aprendizajes de los estudiantes?	Si existe una secuencia ya que en la unidad anterior se abordó los casos de factorización.	Existe una secuencia, ya que los estudiantes tienen conocimientos sobre: mcm, factorización, ley de los signos, propiedades de la potencia que son necesarios para resolver ejercicios de adición y sustracción de fracciones algebraicas.
--	--	--	--	--

*Tabla 12* Matriz de reducción de la información – documentos.

### 9.10. Galería de fotos

Fotografía: 10 Grupo focal aplicado a estudiantes de noveno grado.



Aplicación de la estrategia N°.1 “Datos de factorización y productos notables”.

Fotografía: 11 Estudiantes en la sesión 1





**La ilustración muestra el momento en que los estudiantes relacionan los casos de factorización y productos notables.**

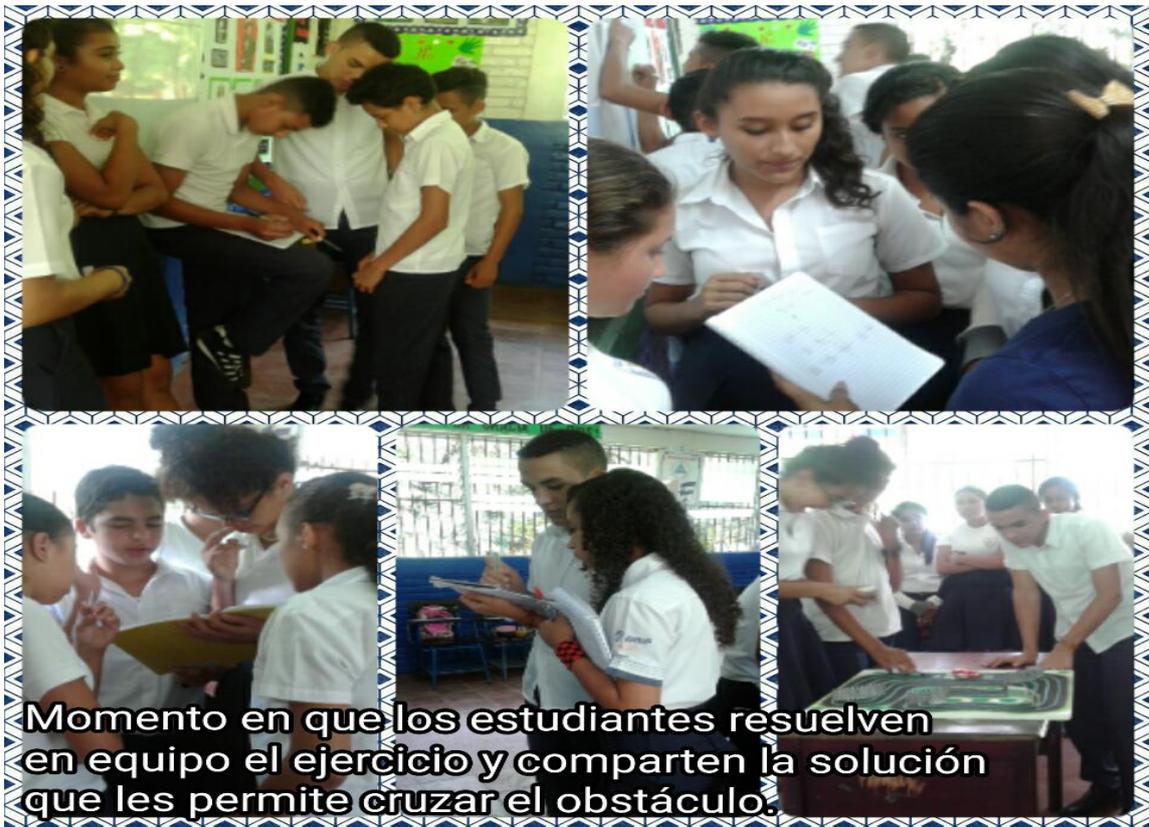
**Aplicación de la estrategia N°.2 “Carreras con adición y sustracción de fracciones algebraicas”.**

*Fotografía: 12 estudiantes en la sesión 2*



**Participación de estudiantes en la exploración de conocimientos previos y explicación docente.**

Fotografía: 13 Estudiantes en la sesión 2

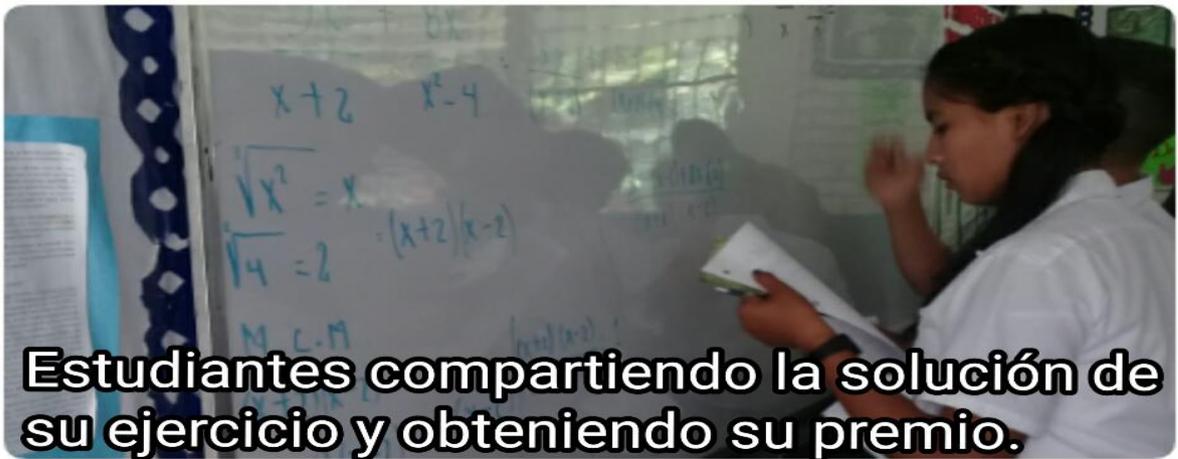


### Aplicación de la estrategia N°.3 “Sorpresa fraccionaria”

Fotografía: 14 Estudiantes en la sesión 3



Fotografía: 15 Estudiantes en la sesión 3



**Estudiantes compartiendo la solución de su ejercicio y obteniendo su premio.**

**9.11. Cronograma de actividades.**

Tabla 13 Cronograma de actividades I semestre.

I semestre 2017																
MES, SEMANA/ ACTIVIDADES	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Estudio del proceso de la investigación aplicada que me permite llegar al protocolo de la investigación	★															
Análisis de los lineamientos de la investigación		★														
Consulta de programa, Visitas iniciales a Centro de estudios,			★													
Elaboración y aplicación de diagnóstico.				★												

<b>Definición y Fundamentación del tema y problema.</b>					★												
<b>Planteamiento y justificación del problema.</b>					★	★	★										
<b>Redacción de objetivos.</b>						★											
<b>Antecedentes.</b>							★	★									
<b>Marco teórico</b>								★	★								
<b>Cronograma.</b>									★								
<b>Diseño metodológico.</b>										★	★	★	★				
<b>Introducción.</b>														★			
<b>Referencias.</b>																★	
<b>Anexos</b>																★	
<b>Entrega de Trabajo</b>																	★

Tabla 14 Cronograma de actividades II semestre

II semestre 2017																
MES, SEMANA/ ACTIVIDADES	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Mejoras del trabajo protocolo de investigación	★															
Diseño de instrumento		★	★	★												
Elaboración de estrategias metodológicas			★	★	★	★										
Aplicación de instrumentos de recolección de datos				★	★											
Tabulación de información (en base a instrumentos)						★	★									

Aplicación de la primer estrategia metodológica						★											
Mejora del trabajo investigación aplicada						★	★										
Defensa JUDC								★									
Aplicación de segunda estrategia metodológica									★								
Aplicación de tercera estrategia metodológica										★							
Análisis de resultados en base a las estrategias aplicadas									★	★	★	★					
Mejoras del resumen												★					
Conclusiones													★				

<b>Recomendaciones</b>														★			
<b>Anexos</b>														★	★		
<b>Mejoras de la bibliografía</b>															★		
<b>Mejoras del trabajo final</b>																★	
<b>Entrega final</b>																	★