



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM – ESTELI

Validación de estrategias metodológicas que contribuyan al aprendizaje en la suma y resta de expresiones algébricas con estudiantes de octavo grado “H” en el primer semestre 2019 en el turno matutino del Instituto Público Profesor Guillermo Cano Balladares de la ciudad de Estelí, Nicaragua.

Trabajo de seminario de graduación para optar

al grado de

Licenciado en Educación con mención en Física-Matemática.

Autores

Elmer Joel Olivera Sevilla

Meyling Sarahí Sánchez Hernández.

Eliar Joaquín Castillo Centeno

Tutor

Dr. Víctor Manuel Valdivia

Estelí, 11 de mayo de 2019



Dedicatoria

El presente trabajo investigativo está dedicado:

- ✓ A Dios padre celestial que cada día nos regala una razón de existir, nos llena de sabiduría, nos alienta a continuar siempre adelante con nuestras metas y que por tanto confiamos plenamente en él.

- ✓ A nuestros padres, por ser nuestra inspiración, sostén y perseverancia en cada instante.

- ✓ A todas las personas que de cualquier manera nos brindaron apoyo y nos brindaron confianza; especialmente a Dra. María Elena Blandón Dávila y Dr. Víctor Manuel Valdivia que siempre estuvieron pendientes de nuestra calidad de profesionalización en el transcurso de nuestra carrera.

- ✓ A nuestros colegas de estudio por la ayuda y motivación en el transcurso de nuestro estudio y especial al momento de realizar esta investigación.

Agradecimientos

- ✓ Agradecemos infinitamente a DIOS que nos permite la vida, la sabiduría y la fortaleza necesaria para lograr culminar nuestro trabajo de investigación.
- ✓ A nuestros padres por habernos concedido apoyo incondicional en nuestra formación y educación mayoritaria.
- ✓ A los docentes que nos han colaborado con sus aportes en el transcurso de nuestra carrera en especial a Dra. María Elena Blandón Dávila y Dr. Víctor Manuel Valdivia Gonzales por transmitirnos entusiasmo, darnos toda su ayuda y tiempo necesario para lograr culminar nuestra investigación.
- ✓ A nuestros colegas por compartir sus conocimientos y experiencias, los cuales fueron de mucha utilidad para nuestro trabajo.
- ✓ A la comunidad educativa del instituto profesor Guillermo Cano Balladares de Estelí que nos brindaron su apoyo para realizar todas las actividades propuestas en dicho centro.
- ✓ A la Universidad por darnos la oportunidad de estar compartiendo conocimientos en dicho recinto educativo y por la dedicación propuesta para formar profesionales de calidad.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

2019: "Año de la reconciliación"

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE DOCUMENTO DE TESIS

Por este medio **SE HACE CONSTAR** que las/los estudiantes: **Elmer Joel Olivera Sevilla, Meyling Sarahí Sánchez Hernández y Eliar Joaquín Castillo Centeno**, en cumplimiento a los requerimientos científicos, técnicos y metodológicos estipulados en la normativa correspondiente a los estudios de grado de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – Managua, y para optar al título de **Licenciatura en ciencias de educación con mención en Física - Matemática**, han elaborado tesis de **Seminario de Graduación** titulada: **Validación de estrategias metodológicas que contribuyan al aprendizaje en la suma y resta de expresiones algébricas con estudiantes de octavo grado "H" en el primer semestre 2019 en el turno matutino del Instituto Público Profesor Guillermo Cano Balladares de la ciudad de Estelí, Nicaragua**; la que cumple con los requisitos establecidos por esta Institución.

Por lo anterior, se autoriza a las/los estudiantes antes mencionados/as, para que realicen la presentación y defensa pública de tesis ante el tribunal examinador que se estime conveniente.

Se extiende la presente en la ciudad de Estelí, a los 18 días del mes de mayo del año dos mil diecinueve.

Atentamente,

Dr. Víctor Manuel Valdivia - Tutor de Tesis
FAREM-Estelí

C.c. archivo

Índice

I.	Introducción	1
1.1	Antecedentes.....	3
1.2	Justificación	6
1.3	Planteamiento del problema	7
II.	Objetivos	9
2.1	Objetivo general	9
2.2	Objetivos específicos.....	9
III.	Marco teórico.....	10
3.1	Matemática.....	10
3.2	Evolución de las matemáticas	10
3.3	Importancia de las matemáticas	11
3.4	Álgebra	12
3.5	Expresiones algebraicas	14
3.5.1	Clasificación de las expresiones algebraicas	15
3.6	Operaciones de adición y sustracción algebraicas	15
3.6.1	De la adición	15
3.6.2	De la sustracción.....	16
3.7	Educación matemática	17
3.8	Didáctica de las matemáticas	18
3.9	Resolución de problemas	18
3.10	Estrategia metodológica.....	19
3.10.1	Estrategias de aprendizaje.....	20
3.10.2	Estrategias metodológicas que se trabajarán	20
3.11	Fuentes de recolección	21
3.11.1	La observación:.....	21

3.11.2	La entrevista:	21
3.12	Aprendizaje	21
3.12.1	La transmisión del conocimiento	22
3.12.2	La construcción del conocimiento	22
3.12.3	Concreción y representación	23
IV.	Operacionalización de los objetivos	24
V.	Diseño metodológico	28
5.2	Contexto de la investigación.....	28
5.3	Enfoque filosófico de la investigación.....	28
5.4	Tipo de investigación.....	29
5.5	Población y muestra	30
5.5.1	Población:	30
5.4.2	Muestra:	30
5.4.3	Muestreo	30
5.6	Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos:	31
5.6.1	Métodos teóricos:	31
5.6.2	Métodos empíricos:	32
5.7	Fuentes de información:	32
5.8	Descripción de los métodos y técnicas para la recolección de datos.	33
5.9	Procedimiento metodológico del estudio	34
5.10	Etapas de la investigación.....	35
VI.	Análisis y discusión de resultados	36
VII.	Conclusiones	47
VIII.	Recomendaciones.....	48
IX.	Bibliografía.....	¡Error! Marcador no definido.

X.	Anexos	52
10.1	Entrevista dirigida a los docentes.....	52
10.2	Entrevista dirigida a estudiantes	54
10.3	Rúbricas de evaluación	66
10.4	Recolección de información	70
	Entrevista respondida por los estudiantes.....	70
	Propuesta de estrategias	71

Tema

Validación de estrategias metodológicas que contribuyan al aprendizaje en la suma y resta de expresiones algébricas con estudiantes de octavo grado "H" en el primer semestre 2019 en el turno matutino del Instituto Público Profesor Guillermo Cano Balladares de la ciudad de Estelí, Nicaragua

Línea de investigación:

Departamento de educación y humanidades UNAN- Managua, FAREM-Estelí.
Línea de investigación: Calidad educativa.

Resumen

El presente trabajo de investigación consiste en la descripción, análisis y solución a las dificultades encontradas en la temática suma y resta de expresiones algebraicas de octavo grado "H", en el Instituto Profesor Guillermo Cano Balladares del municipio de Estelí, en el primer semestre del año 2019.

A partir del análisis de los instrumentos aplicados como observación al grupo de clase, diagnóstico inicial, entrevista realizada a estudiantes y docente, se evidenció que el problema de investigación encontrado es que los estudiantes presentaban dificultad en aplicación de la ley de los signos, factorización de expresiones e identificación de términos semejantes en las expresiones algebraicas.

Al conocer la problemática, la alternativa de solución encontrada fue la validación de estrategias metodológicas que facilitarían el aprendizaje de los estudiantes en dicho contenido, a fin de mejorar las dificultades presentadas.

La metodología realizada en dicha investigación corresponde al enfoque cualitativo, se consideró aplicada, descriptiva por su nivel de alcance y por la información obtenida a partir de diversas fuentes, y de corte transversal por el tiempo de realización; cabe señalar que se trabajó con una población de 248 estudiantes y 5 docentes, para una muestra de 32 estudiantes de octavo grado y una docente de matemática, con la cual se determinó la eficiencia de la aplicación de las estrategias metodológicas.

Lo anterior favoreció el aprendizaje de los estudiantes con la validación de las estrategias metodológicas en donde ellos relacionaron el contenido desarrollado con situaciones de la vida cotidiana, además la motivación y trabajo cooperativo e integración a las actividades; por otra parte se realizó la propuesta de las estrategias diseñadas a la docente de matemática que impartía octavo grado con el propósito de incorporarlas en el contenido, pretendiendo con ello ayudar tanto a los docentes como estudiantes a mejorar la calidad del aprendizaje.

I. Introducción

“Las matemáticas han tenido y tienen una importancia creciente en la sociedad de cada tiempo, debido fundamentalmente a sus consecuencias”. (Bastero, 1999, p.455)

Cuando se plantea un problema para el álgebra, se toma en cuenta los conceptos y teorías que nos ofrece ya sean diferentes ideas para la actividad didáctica, incluso puede ser utilizada por el docente como referencia para anticipar dificultades y errores posibles en el aprendizaje de los estudiantes.

En la presente investigación se utilizó como instrumento entrevistas a docentes y estudiantes que ayudaron a identificar habilidades y conocimientos previos que poseen, así como conocer los métodos y técnicas utilizadas por los docentes en temáticas anteriores todo esto se hizo durante la primera etapa del trabajo de investigación.

Este trabajo de investigación tiene como finalidad incidir y contribuir con la elaboración de estrategias metodológicas para que los estudiantes de octavo grado de educación secundaria obtengan un aprendizaje duradero sobre la temática de suma y resta de expresiones algebraicas.

El presente trabajo está estructurado de manera tal que:

En el primer capítulo trata antecedentes, planteamiento del problema, y justificación.

En el segundo capítulo, los objetivos de investigación que se persiguen.

En tercer capítulo hace referencia a la sustentación teórica que permite construir el problema de investigación.

El cuarto capítulo contiene la metodología seleccionada para desarrollar los objetivos de la investigación. Además se presenta la población, muestra, así como los instrumentos utilizados en la investigación.

En el quinto capítulo, muestra el análisis de los resultados obtenidos partiendo de los objetivos planteados.

En los capítulos finales (sexto, séptimo) se presentan conclusiones y recomendaciones del trabajo tomando en consideración los objetivos planteados.

1.1 Antecedentes

Al buscar información sobre estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje de suma y resta de expresiones algebraicas se encontraron trabajos realizados los cuales fortalecen el desarrollo de esta investigación a continuación se aprecia lo siguiente:

A nivel internacional:

Chavez (2018), realizó una investigación llamada “Competencias para resolver operaciones algebraicas en la prueba de conocimientos básicos que sustentan los aspirantes a ingresar a la Universidad San Carlos de Guatemala”. Su objetivo era resolver las operaciones algebraicas de forma correcta y mejorar los resultados obtenidos en la prueba de conocimientos básicos.

En la investigación se aplicó una metodología mixta, cualitativa y cuantitativa, mediante la implementación de las técnicas de análisis documental y de campo. Estas técnicas permitieron identificar que las dificultades de los estudiantes, se refieren a la falta de habilidad para ordenar expresiones algebraicas, lo cual incide en la realización incorrecta de multiplicaciones y divisiones con polinomios, ecuaciones, funciones y en el proceso de factorización, entre otros.

Por lo anterior, como resultado de la investigación se establecieron las competencias matemáticas que deben desarrollar los estudiantes para superar las dificultades identificadas. Para alcanzar estas competencias se diseñó una Guía de orientación que contiene el abordaje de temas referentes a operaciones con expresiones algebraicas, mediados en forma amigable, para que los estudiantes los comprendan y analicen de forma crítica, a efecto de lograr un aprendizaje significativo.

A nivel nacional:

Gonzáles (2000), citado por (Zalazar & Reyes Espinoza,2017), llevaron a cabo en Granada, Nicaragua una investigación sobre: “Unidad didáctica del lenguaje algebraico” la cual se basó en un análisis de contenido, análisis cognitivo, análisis de instrucción y análisis de evaluación, esta investigación partió de la historia y dificultad de los estudiantes al álgebra, basado en esto propuso herramientas didácticas para mejorar el rendimiento académico tomando en cuenta evaluaciones de proceso y el trabajo grupal.

Esta investigación concluyó que los procesos de enseñanza y aprendizaje deben adaptarse a cada estudiante, atendiendo en la mayor medida posible a sus capacidades individuales. Es por ello que el docente debe realizar un seguimiento lo más individualizado posible de cada estudiante para detectar estudiantes que tengan problemas para seguir el normal desarrollo de la unidad, así como para detectar estudiantes que tengan altas capacidades que puedan profundizar en la materia.

A nivel local:

En la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí “Recinto Universitario Leonel Rugama Rugama” se encontró una investigación titulada “Diseño de estrategias metodológicas en la enseñanza de la adición y sustracción de fracciones algebraicas para estudiantes de noveno grado”.

El objetivo era diseñar estrategias metodológicas, para ello se aplicaron instrumentos para recolectar información como observación directa en el aula de clases, se aplicaron entrevistas y encuestas para conocer la problemática al momento de desarrollar el contenido además se analizó la temática según el programa de educación secundaria, elaboración de estrategias y propuesta de las mismas para ayudar al aprendizaje en los estudiantes.

Montalvan Clero & Acevedo (2015), manifiestan que “El ministerio de educación pide que para garantizar un aprendizaje, es de estricto cumplimiento el uso de

estrategias metodológicas, el considera que ha ayudado en gran manera a la mejora de la calidad de educación porque permite un aprendizaje más fácil al estudiante”.

El trabajo que se realizó fue conocer la problemática y hacer la propuesta de las estrategias metodológicas ante los estudiantes y docentes de noveno grado como una manera de apoyar el proceso de enseñanza conforme el ministerio de educación.

1.2 Justificación

En este apartado se especifican las bases principales con las cuales cuenta la investigación:

La presente investigación tuvo como finalidad, apoyar a los docentes del centro y estudiantes con estrategias metodológicas para mejorar el aprendizaje en suma y resta de fracciones algebraicas.

Dicha investigación es viable, ya que se cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo la elaboración, aplicación y propuesta de las estrategias metodológicas; es factible ya que cuenta con las fuentes de información, el tiempo y los recursos humanos para su ejecución, previendo con anticipación los recursos económicos e intelectuales necesarios para llevarla a cabo.

En lo que respecta a la relevancia de la investigación se pretende que los estudiantes perciban mejor la idea de lo que el docente se propone como objetivo al desarrollar el contenido suma y resta de expresiones algebraicas mediante la aplicación de estrategias metodológicas, además que cada día el proceso de enseñanza aprendizaje, se encuentre actualizado y mejorado.

Con esta investigación se beneficiarán el estudiantado de octavo grado del Instituto profesor Guillermo Cano Balladares obteniendo de esta manera un aprendizaje satisfactorio, los facilitadores retomando estas estrategias y abordándolas con los demás grupos de estudiantes, además todo aquel lector que tome interés en estudiarlas y aplicarlas.

1.3 Planteamiento del problema

En este apartado se expresa el problema de investigación encontrado en base a la temática expuesta:

Durante experiencias y visitas realizadas a docentes en las sesiones de clases se observó que los estudiantes presentan dificultades en el dominio de contenidos preliminares a la suma y resta de expresiones algebraicas, además no todos los estudiantes demuestran interés y motivación al desarrollar la temática.

En la trayectoria de formación de los estudiantes, en unidad del álgebra del área de las matemáticas se ha logrado analizar las dificultades que los estudiantes de octavo grado presentan al momento de resolver ejercicios de casos de factorización, productos notables y aplicar ley de los signos en operaciones algebraicas.

Hay que destacar que en el programa de estudios de matemática de octavo grado existe un divorcio entre ley de los signos, operaciones fundamentales de expresiones algebraicas y casos de factorización, no hay una secuencia ya que los dos primeros contenidos se ven en octavo grado y un año después se ven los casos de factorización.

Las dificultades encontradas en la enseñanza y el aprendizaje de la suma y resta de expresiones algebraicas hacen indispensables poner en consideración las diferentes estrategias metodológicas que conlleven a un aprendizaje significativo en el octavo grado “H” del turno matutino del Instituto Nacional profesor Guillermo Cano Balladares.

A partir de lo antes planteado surge la siguiente interrogante de investigación:

¿Cómo facilitan las estrategias metodológicas el aprendizaje de los estudiantes en el contenido suma y resta de expresiones algebraicas con de octavo grado “H” del turno matutino del Instituto Nacional profesor Guillermo Cano Balladares en el I semestre del año lectivo 2019?

De esta pregunta surge la sistematización del problema planteando:

¿Cuáles son las diferentes problemáticas que presentan los estudiantes en el desarrollo del contenido suma y resta de expresiones algebraicas?

¿Qué estrategias metodológicas se pueden elaborar de manera que faciliten el aprendizaje de los estudiantes en el desarrollo de los contenidos suma y resta de expresiones algebraicas?

¿Cómo aplicar estrategias metodológicas que contribuyan a facilitar el aprendizaje de forma efectivo en los estudiantes?

¿De qué manera proponer estrategias que faciliten el aprendizaje de suma y resta de expresiones algebraicas en estudiantes de octavo grado?

II. Objetivos

2.1 Objetivo general

Validar estrategias metodológicas que contribuyan al aprendizaje en la suma y la resta de expresiones algébricas en los estudiantes de octavo grado “H” en el I semestre del año lectivo 2019 del Instituto Público Profesor Guillermo Cano Balladares, de la ciudad de Estelí.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar las diferentes problemáticas que presentan los estudiantes de 8vo grado en la resolución de ejercicios de suma y resta de expresiones algebraicas.
- Elaborar estrategias metodológicas en la temática suma y resta de expresiones algebraicas que contribuyan al aprendizaje de los estudiantes de 8vo grado.
- Aplicar estrategias metodológicas a los estudiantes de 8vo grado en el análisis y resolución de ejercicios de suma y resta de expresiones algebraicas.
- Proponer estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje significativo de la suma y resta de fracciones algebraicas.

III. Marco teórico

En este apartado se presentan los referentes teóricos en los que se fundamenta la investigación. Se abordan las distintas teorías sobre expresiones algebraicas, así como una mirada a los modelos que se utilizaron para el estudio del tema.

3.1 Matemática

La matemática es una ciencia en constante crecimiento, no una ciencia maestra, pues aún quedan muchas cosas por descubrir. Son abstractas, generales y rigurosamente lógicas (Rodríguez, 2015).

En el currículo de las matemáticas a nivel escolar determina lo que los estudiantes pueden aprender y, en gran parte, lo que realmente aprenden. Es coherente organizar e integrar ideas matemáticas importantes para que los estudiantes puedan ver cómo se conectan entre sí lo que facilitará y aumentará la comprensión de los contenidos y su aplicación. Las conexiones entre los distintos bloques temáticos deberían destacarse, tanto en el currículo como en las lecciones y en los materiales de enseñanza.

“La matemática es una usina constante y consistente de problemas que parecen atender contra la intuición. Pero justamente, al pensarlos uno se educa, se entrena y se prepara porque la experiencia demuestra que es muy posible que vuelvan a aparecer en la vida cotidiana usando disfraces mucho más sofisticados” (Paenza, 2012).

3.2 Evolución de las matemáticas

La evolución de las matemáticas a lo largo de la historia del hombre va unida íntimamente a la técnica. Es curioso constatar, en el estudio de las ciencias, el caso especial de las matemáticas que evolucionó de forma destacada en los comienzos de la historia, quizá porque se basa en una capacidad sustancial del ser humano, la de imaginar. El hombre empezó a hacer matemáticas porque empezó a esquematizar y simbolizar (Ayuga Téllez, 2002).

Hasta cerca de 500 de años a.C. podría afirmarse que las matemáticas se restringían al estudio de los números, los griegos, con su énfasis en la geometría,

el estudio comprendía los números y las formas. Esta notación se mantuvo prácticamente sin cambios hasta mediados del siglo XVII, en el que Newton y Leibniz, independientemente, inventaron el cálculo; añadiendo por ende a los números y las formas el estudio del movimiento, la razón de cambio y el espacio.

Esta fue la respuesta matemática a una visión mecanicista del mundo. Para ello se contó con la gran con la gran contribución de Descartes y Fermat, quienes casi simultáneamente desarrollaron la geometría analítica. Para finales del siglo XIX las matemáticas se concebían como el estudio de los números, las formas, el movimiento, la razón de cambio y el espacio y de las herramientas matemáticas que utilizaron en estos estudios.

3.3 Importancia de las matemáticas

Las matemáticas son una habilidad sumamente necesarias para todos, ya que es la principal herramienta con la que los seres humanos han podido comprender el mundo a su alrededor. Cuando somos estudiantes es común que nos preguntemos ¿porqué debemos estudiar matemáticas? podríamos comentar diciendo que son muchas las actividades de la vida cotidiana que tienen relación con esta ciencia, por ejemplo, administrar el dinero, preparar una receta, medir el tiempo que tardaremos en recorrer de un lugar a otro, entre otras cosas.

Aprender matemáticas nos enseña a pensar de una manera lógica y a desarrollar habilidades para la resolución de problemas y toma de decisiones. Gracias a ellas también somos capaces de tener mayor claridad de ideas y del uso del lenguaje. Con las matemáticas adquirimos habilidades para la vida y es difícil pensar en algún área que no tenga que ver con ellas. Todo a nuestro alrededor tiene un poco de esta ciencia (Importancia, 2017).

A esta altura del siglo XXI, las estadísticas han tomado un lugar preponderante en nuestra sociedad. Desde que las computadoras personales (en sus variadísimas formas) han llegado a niveles de velocidad y precio impensables hace una década nada más, la recolección de datos (y su posterior análisis) permite descubrir patrones que uno no tenía idea de que existieran.

Es por eso que acceder a las herramientas que provee el estudio de las probabilidades se ha transformado en vital para el desarrollo y la alfabetización de una persona, y por eso se debiera empezar a enseñarse en la escuela primaria. En una época, alcanzaba con poder hacer razonamientos que tuvieran que ver con “una sencilla regla de tres simple” o con cálculos de proporciones.

Hoy tenemos la capacidad de decodificar el genoma humano, estudiar y alterar las propiedades manométricas de ciertas sustancias, predecir las condiciones climáticas, estimar la salinidad de los mares, operar a distancia usando robots, modificar la genética de algunos cultivos, hacer microcirugía tridimensional, diagnosticar y tratar enfermedades con medicina nuclear, transmitir datos con velocidades próximas a la de la luz, describir lo que sucede en Marte y ver en lugares en donde el ser humano jamás antes había tenido acceso (Paenza, 2012).

Los problemas y los ejemplos requieren un contexto adecuado para que el teorema o para el concepto, ya que los matemáticos no se limitan a buscar la respuesta a un problema. Desean un método que haga que esa respuesta parezca inevitable, algo que diga que eso es realmente lo que está ocurriendo.

3.4 Álgebra

Es la rama de la matemática que estudia la cantidad considerada del modo más general posible, para lograr esta generalización las cantidades son representadas por medio de letras, las cuales pueden representar a todos los valores, así a representa el valor que nosotros le asignemos y por tanto puede representar cualquier valor que nosotros le asignemos, cuando en un problema le asignamos a una letra un valor determinado, esa letra no puede representar en el mismo problema, otro valor distinto al que nosotros le hemos asignado (Baldor, 1997; p.5).

Así como la aritmética surgió con la necesidad que tenían los pueblos primitivos de medir el tiempo y de contar sus posesiones, el origen del algebra es muy posterior puesto que debieron transcurrir muchos siglos para que el hombre llegara al concepto abstracto de número que es fundamento del algebra. Si bien la palabra

"álgebra" viene del vocablo árabe, sus orígenes se remontan a los antiguos babilonios, que habían desarrollado un avanzado sistema aritmético con el que fueron capaces de hacer cálculos en una forma algebraica.

Con el uso de este sistema fueron capaces de aplicar las fórmulas y soluciones para calcular valores desconocidos. Este tipo de problemas suelen resolverse hoy mediante ecuaciones lineales, ecuaciones de segundo grado y ecuaciones indefinidas. Por el contrario, la mayoría de los egipcios de esta época, y la mayoría de la India, griegos y matemáticos chinos en el primer milenio antes de Cristo, normalmente resolvían tales ecuaciones por métodos geométricos.

El trabajo geométrico de los griegos, centrado en las formas, dio el marco para la generalización de las fórmulas más allá de la solución de los problemas particulares de carácter más general, sino en los sistemas de exponer y resolver ecuaciones. Las mentes griegas matemáticas de Alejandría y Diofanto siguieron las tradiciones de Egipto y Babilonia, pero el Diophantus del libro Arithmetica está en un nivel mucho más alto. Más tarde, los matemáticos árabes y musulmanes desarrollaron métodos algebraicos a un grado mucho mayor de sofisticación.

La historia de álgebra puede dividirse en tres periodos entre los que no es posible establecer, sin embargo, una demarcación regida:

- El retórico, donde los problemas y su resolución se plantean en términos de palabras.
- El sincopado, en el que se indica el uso de abreviatura.
- El simbólico, que corresponde a la universalización del lenguaje simbólico.

Los primeros problemas algebraicos aparecen en Mesopotamia y Egipto y tienen que ver con cuestiones relativas a repartos o a cálculos de áreas ligadas a cuestiones de la vida cotidiana.

Para representar un número cualquiera en el lenguaje algebraico se pueden utilizar las letras del abecedario (a , b , c , d , ..., z), lo cual nos lleva a la generalización de propiedades y relaciones numéricas mediante ciertos símbolos que representan

números cualesquiera, que es el propósito del álgebra (Salazar Guerrero y Román, 2018; p.91).

3.5 Expresiones algebraicas

Las expresiones algebraicas y sus operaciones fundamentales (suma, resta, casos de factorización y productos notables) son conceptos que ocupan un papel central en matemática. ¿Por qué? Puesto que el concepto de algebra es considerado uno de los pilares de la matemática moderna y de la ciencia en su conjunto. Sin él no se podría concebir la construcción del conocimiento científico como se hace hoy en día.

Si uno o más números o variables (símbolos para los números) son combinados por medio de cuatro operaciones fundamentales, al resultado se le conoce como expresión algebraica o simplemente expresión (Rees y Sparks , 1980; p.31).

Una expresión algebraica es una expresión donde se relacionan valores indeterminados con variables, constantes, constantes numéricas, coeficientes, cifras, términos, exponentes, signos (+, -, ×, ÷), grado relativo y grado absoluto, términos semejantes y todas aquellas ligadas por un número finito de operaciones de suma, resta, producto, cociente, potencia y raíz. Una expresión algebraica cuenta de uno a más términos algebraicos que puede tener o no solución.

Ejemplo: $x - 2Y + z^5 + 8axp/5$

Coefficientes: Es el número o letra que se coloca delante de una cantidad para multiplicarla. El coeficiente indica el número de veces que dicha cantidad debe tomarse como sumando.

Término algebraico: es toda expresión cuyas partes no están separadas por signos + o -. Así, por ejemplo $5x^3yt^9$. En todo término algebraico pueden distinguirse cuatro elementos: el signo, coeficiente, la parte literal y el grado.

Términos semejantes: Dos o más términos son semejantes cuando tienen la misma parte literal, ósea, cuando tienen iguales letras afectadas de iguales exponentes.

3.5.1 Clasificación de las expresiones algebraicas

Monomio: es una expresión algebraica formada por un solo término.

Ejemplo: x , abb , $\frac{2abx}{3}$, $\sqrt{x+y}$

Binomio: expresión algebraica que posee dos términos.

Ejemplo: $3x + 2y$, $\frac{1}{3}y + \frac{1}{4}xxy + xy$

Trinomio: expresión algebraica que consta de tres términos.

Ejemplo: $3x + 2y - 4x^2$, $axyz + \frac{2}{3}bx^2 - yz^3$

Polinomio: tradicionalmente se llama polinomio a una expresión algebraica que contiene dos a más términos.

Ejemplo: $-7x^4 + 8x^3 - 6x^2 + 3x - 6$

3.6 Operaciones de adición y sustracción algebraicas

Representando las expresiones algebraicas cantidades numéricas deben someterse a todas las operaciones de la aritmética.

3.6.1 De la adición

En todas las operaciones de cantidades algebraicas distinguiremos en general dos casos, según que estas cantidades sean monomios o polinomios.

La adición de los monomios se hace escribiendo los unos a continuación de los otros con los signos del enunciado.

La expresión algebraica de la suma de varios monomios puede simplificarse cuando contiene términos semejantes. Si estos términos están afectados del mismo signo se da a la parte algebraica que les es común, un coeficiente igual a la suma de todos sus coeficientes y se les pone el signo común.

Si los términos semejantes tienen signos diferentes, se suman por separado, así los coeficientes de los que son positivos, como los de los términos que sean negativos, se resta la suma menor de la mayor, reservando el signo de esta al residuo, seguido de la parte literal común a todos los términos.

La operación por medio de la cual se reúnen varios términos semejantes en uno solo, se llama radicación.

Para sumar varios polinomios, basta escribir los unos a continuación del otro, conservando a los términos de cada uno de los signos de que están afectados.

- **Regla general para sumar**

Para sumar dos o más expresiones algebraicas se escriben unas a continuación de las otras con sus propios signos y se reducen los términos semejantes si los hay. Se pueden presentar dos casos de sumas: Suma de monomios y suma de polinomios.

3.6.2 De la sustracción

Para efectuar la sustracción algebraica, escríbase a continuación del minuendo todos los términos del sustraendo, cambiando los signos.

Obsérvese que en álgebra las palabras sumar y restar nos envuelven respectivamente la idea de aumentar y de disminución, si tienen modos de existencia opuesto, su adición produce una disminución, y su sustracción un aumento.

En esta operación dada la suma de dos sumandos (llamada minuendo) y uno de los sumandos (llamado sustraendo), se busca el otro sumando (llamado resta o diferencia).

Es decir, que la suma del sustraendo y la resta o diferencia, es igual al minuendo.

Si de “a” (minuendo) queremos restar “b” (sustraendo), la diferencia será “a – b”

Y ésta será la diferencia si sumada con el sustraendo “b” es igual al minuendo “a”

Regla general para restar

Se escribe el minuendo con sus propios signos y a continuación el sustraendo con los signos cambiados y se reducen los términos semejantes, si los hay. Recuerda que, si un término no tiene escrito su signo, el término es positivo.

3.7 Educación matemática

A parte de la variedad continua de Matías que presenta la matemática desde su aspecto más puro hasta las aplicaciones más comunes y habituales, que el profesor debe tener siempre en cuenta y adoptar en mayor o menor grado los intereses particulares del estudiante.

La matemática tiene una dualidad importante, que la hace especialmente útil para una enseñanza personalizada y permite despertar al máximo el interés de cada educando en el tratamiento de los distintos temas que componen la asignatura. Nos referimos que la matemática es, a la vez arte y ciencia.

Ambos aspectos de la matemática deben ser tenidos en cuenta por el educador, para adaptarnos a cada estudiante e ir descubriendo sus habilidades especiales.

Educación matemática se puede considerar como un espacio que facilita la reflexión y el análisis. Relaciona e interrelaciona el desarrollo cognitivo con el aprendizaje de habilidades y conceptos, es decir, los diferentes contenidos de la matemática, con estrategia para su enseñanza.

Considera tanto al estudiante como al maestro agentes esenciales en ese proceso, en su dimensión social.

Los objetos de estudio de la matemática son abstracciones, pues sus entes primarios formas, cantidad y relaciones comunes a determinado tipo de objeto y fenómenos reales.

Leibniz y René Descartes indicaban que la matemática podría aplicarse no solamente a los temas especiales del mundo real, a las magnitudes y a sus relaciones cuantitativas, sino al proceso del razonamiento.

3.8 Didáctica de las matemáticas

Didáctica de las matemáticas no es un recetario didáctico, ni un modelo de enseñanza, sino un intento de transmitir algunas reflexiones producto de la experiencia y de la lectura de especialistas en el tema.

Se pretende lograr estimular la sorpresa matemática con los estudiantes. Esta sorpresa se basa en provocar conceptos, demostraciones, elementos, con interés, reflexión, intriga o admiración.

Es responsabilidad del docente proponer una situación adecuada mediante una pregunta que motive las distintas situaciones de aprendizaje con conocimientos anteriores, que el estudiante deberá acomodar y adecuar a las nuevas situaciones.

El método es distinto al ser usado por matemático, quien una vez que haya un conocimiento, lo organiza, le da forma más general y lo comunica, descontextualizando, despersonalizando y atemporal.

El docente realiza el trabajo inverso al del científico: una re-contextualización y re-personalización del saber, busca situaciones que den sentido a los conocimientos para enseñar, si la fase de personalización ha funcionado bien cuando el estudiante ha respondido a las situaciones propuestas ha producido un conocimiento que podrá utilizar en otras ocasiones. Para transformar sus respuestas y sus conocimientos en saber, deberá con ayuda del docente, re despersonalizar y re descontextualizar el saber que ha producido para poder reconocer en lo que tenga carácter universal, un conocimiento cultural reutilizable.

3.9 Resolución de problemas

Los problemas serán considerados no como un medio para dificultar el aprendizaje en los estudiantes, sino como la mejor alternativa para ayudar a los estudiantes a superar los obstáculos y provocarlos, de ahí que surge una nueva forma de plantearlos.

Teniendo en cuenta que el corazón de la matemática es la resolución de problemas es común que estos se planteen como relatos, habrá distintas formulaciones y resoluciones de estos.

Si aceptamos que resuelto un problema hemos aprendido algo, eso no significa que nos hayamos convertido en mejores resolutorios de problemas, en general, puede que solo signifique que hayamos aprendido a resolver ese problema. Es decir que no está claro que haya transferencia de lo aprendido en la resolución de problema a otro, porque cada uno tiene su peculiaridad, contexto.

3.10 Estrategia metodológica

A través de ellas se desarrollan destrezas y actitudes e indirectamente capacidades y valores utilizando los contenidos y los métodos de aprendizaje como medios para conseguir los objetivos. Las actividades se realizan mediante la aplicación de métodos de aprendizaje y técnicas metodológicas. Una estrategia se compone de pequeños pasos mentales ordenados que permiten realizar una actividad, que a su vez conlleva la solución de un problema (Latorre Ariño y Seco del Pozo, 2013).

Es una forma inteligente y organizada de resolver un problema de aprendizaje, en educación, las estrategias, son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje. Las actividades que realiza el estudiante en el aula y fuera de ella, son estrategias de aprendizaje diseñadas por el docente para que éste desarrolle habilidades mentales y aprenda contenidos.

Si el docente está dispuesto a realizar adecuaciones en su práctica e implementa nuevas estrategias metodológicas que permitan corregir en tiempo y forma los errores pedagógicos, con la aplicación de estrategias que promuevan el aprendizaje cooperativo y la participación activa la cual permite desarrollar actitudes positivas en el estudiante facilitando la atención a la diversidad en el aula de clase, entonces obtendrá mejores resultados en el aprendizaje (Hernández Muñoz, 2013).

3.10.1 Estrategias de aprendizaje

Un conjunto de operaciones, pasos, planes, rutinas que se usan para facilitar el aprendizaje en los estudiantes.

- **Cognitivas:**

Las estrategias cognitivas son procesos por medio de los cuales se obtiene conocimiento.

- **Meta cognitivas:**

Las estrategias meta cognitivas son conocimiento sobre los procesos de cognición u auto administración del aprendizaje por medio de planeación, monitoreo y evaluación. Por ejemplo: el estudiante planea su aprendizaje seleccionando y dando prioridad a ciertos aspectos para fijarse sus metas.

3.10.2 Estrategias metodológicas que se trabajarán

- **Prueba Diagnóstica**

Es una herramienta didáctica que facilitará el aprendizaje de las expresiones algebraicas en matemáticas, esta es elaborada en cartulina, es una ficha diva en 2 partes, en la primer parte contiene un ejercicio de expresiones algebraicas e la segunda parte está contenido la repuesta de otro ejercicio donde los estudiantes deben identificar a que ejercicio corresponde la repuesta

- **Tablero matemático**

Es un panel con diferentes ejercicios acerca de expresiones algebraicas que contiene nueve partes, en la cual el estudiante deberá de resolver tres ejercicios ya sea de manera horizontal, vertical o diagonal, una vez resuelto tendrán la oportunidad de encontrar sus respuestas en nueve fichas que tendrán a su disposición para verificar si sus respuestas son las correctas.

- **Sopa de términos**

Este recurso nos permite trabajar con los estudiantes el contenido relacionado con expresiones algebraicas. Para ello se propone una actividad de sopa de términos,

en la que debemos encontrar las respuestas de los ejercicios resueltos por los estudiantes con las respuestas debidamente insertadas en la sopa de términos.

3.11 Fuentes de recolección

3.11.1 La observación:

Según Monje Álvarez (2011), el proceso de conocimientos se inicia con la observación, entendida ésta no como el simple acto de ver, tal como cotidianamente se concibe, sino, como un proceso selectivo mediante el cual el investigador delimita intencionalmente los aspectos relativos al problema sobre los cuales va a reflejar su atención.

3.11.2 La entrevista:

Es un método diseñado para obtener respuestas verbales en situaciones directas o telefónicas entre el entrevistador y el encuestado (Monje Álvarez, 2011).

3.12 Aprendizaje

El aprendizaje es el proceso a través del cual se modifican y adquieren habilidades, destrezas, conocimientos, conductas, y valores, como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento, y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales.

Un aprendizaje significativo básicamente está referido a utilizar los conocimientos previos del alumno para construir un nuevo aprendizaje. El maestro se convierte sólo en el mediador entre los conocimientos y los alumnos, ya no es él que simplemente los imparte, sino que los alumnos participan en lo que aprenden, pero para lograr la participación del alumno se deben crear estrategias que permitan que el alumno se halle dispuesto y motivado para aprender (Álvarez, Herrera, y Zeledón, 2012).

3.12.1 La transmisión del conocimiento

Considerando que la matemática es un “objeto de enseñanza” este puede ofrecerlo a quienes no lo posee, sin riesgo de que el conocimiento se modifique en el proceso de transmisión.

Según (Ramos Serpa, 2000) la tarea del docente consiste en inyectar conocimiento en la mente del estudiante través de un discurso adecuado. El estudiante, por su parte, no puede modificar la estructura del discurso, su tarea consiste en descodificarlo. La didáctica bajo este punto de vista, busca optimizar las tareas del profesor mediante una especie de combinatorias de contenidos, generalmente apoyadas en preceptos universales como el paso de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto, del análisis a la síntesis y poniendo énfasis en el contexto de la justificación, como estado superior del saber.

3.12.2 La construcción del conocimiento

Diversos estudios relativos han llevado a la explicación de que la estructura de la actividad de resolución de problemas surge como un objeto cognoscitivo (un esquema) a partir de la reflexión que el sujeto hace sobre sus propias acciones.

Toda actividad humana presupone y genera un determinado conocimiento acerca de la realidad que rodea al hombre y con la cual interactúa. El mismo puede tener un mayor o menor nivel de profundidad en relación con el objeto de que ofrezca una cierta información, pudiendo elaborarse de una manera más o menos consiente (Ramos, 2000).

El conocimiento desde la perspectiva constructivista, es siempre contextual y nunca separada del sujeto, en el proceso de conocer, el sujeto va asignado al objeto una serie de significados, cuya multiplicidad determina conceptualmente al objeto.

Conocer es actuar, pero conocer también implica comprender de tal forma que permita compartir con otros el aprendizaje.

3.12.3 Concreción y representación

Mediante el lenguaje formal (simbólico) se opera un cambio en el plano de representación que, en primera instancia, permite explicar que la acción que el plano material se realizan con objetos concretos, en el plano ideal se realizan con símbolos. La abstracción es el resultado de un cambio en el nivel de representación.

Los objetos de la matemática se manipulan, se operan al nivel de lo simbólico, estas acciones a nivel simbólico permiten ir generando una red de relaciones entre diversos objetos.

Las sucesivas fases en el tránsito de lo concreto a lo abstracto, van sustancialmente vinculadas a las posibilidades de generar relaciones y estructuran a partir de la operación de los objetos matemáticos.

En la medida en que operamos tales objetos, crece la red de significaciones que los vincula y con ello, el grado de objetividad con el que aparecen en nuestras estructuras cognoscitivas.

IV. Operacionalización de los objetivos

Objetivo General

Validar estrategias metodológicas que contribuyan al aprendizaje en la suma y la resta de expresiones algebraicas en los estudiantes de octavo grado “H” del Instituto Público Profesor Guillermo Cano Balladares, de la ciudad de Estelí.

Preguntas de Investigación	Objetivos específicos	Categoría	Definición conceptual	Sub categorías	Fuente de información	Técnica de recolección de la información		Procedimientos de análisis
						E	O	
¿Cuáles son las diferentes problemáticas que presentan los estudiantes en el desarrollo del contenido suma y resta de expresiones algebraicas?	Identificar las diferentes problemáticas que presentan los estudiantes de 8vo grado en la resolución de ejercicios de suma y resta de expresiones algebraicas.	Aprendizaje	Se puede definir como un cambio relativo permanente en el comportamiento, que refleja la adquisición de conocimientos o habilidades a través de la experiencia, que incluye el estudio y la observación (Papalia, 2005).	Formación Estilo de aprendizaje. Interpretación	Estudiantes Docentes	X	X	Matriz de categoría

Preguntas de Investigación	Objetivos específicos	Categoría	Definición conceptual	Sub categorías	Fuente de información	Técnica de recolección de la información		Procedimientos de análisis
						E	O	
¿Qué estrategias metodológicas se pueden elaborar de manera que faciliten el aprendizaje de los estudiantes en el desarrollo de los contenidos suma y resta de expresiones algebraicas?	Elaborar estrategias metodológicas en la temática suma y resta de expresiones algebraicas que contribuyan al aprendizaje de los estudiantes de 8vo grado.	Estrategias metodológicas de aprendizaje.	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 (Pimienta Prieto, 2012 p.3).	Originalidad Propicie espacios de participación. Competencias de grado.	Programa de estudio. Libros.	X	X	Matriz de categoría

Preguntas de Investigación	Objetivos específicos	Categoría	Definición conceptual	Sub categorías	Fuente de información	Técnica de recolección de la información		Procedimientos de análisis
						E	O	
¿Cómo aplicar estrategias metodológicas que contribuyan a facilitar el aprendizaje de forma efectivo en los estudiantes?	Aplicar estrategias metodológicas a los estudiantes de 8vo grado en el análisis y resolución de ejercicios de suma y resta de expresiones algebraicas.				Internet.			
¿De qué manera proponer estrategias que faciliten el aprendizaje de suma y resta de expresiones algebraicas en	Proponer estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje significativo de la suma y resta de fracciones algebraicas.	Tipos de estrategias.	Cognitivas: Favorece el aprendizaje significativo entre, lo que el sujeto ya conoce y lo que necesita conocer para asimilar los nuevos conocimientos (Pimienta Prieto, 2012 p.3).	Participación e involucramiento de los estudiantes.	Estudiantes. Docentes. Investigador.	X	X	Matriz de categoría

Preguntas de Investigación	Objetivos específicos	Categoría	Definición conceptual	Sub categorías	Fuente de información	Técnica de recolección de la información		Procedimientos de análisis
						E	O	
estudiantes de octavo grado?			Metacognitivas: Conocimientos sobre los procesos de cognición u autoadministración del aprendizaje por medio de planeación, monitoreo y evaluación (Latorre Ariño y Seco del Pozo, 2013).	Disposición del centro y el docente.				

V. Diseño metodológico

En este capítulo se da a conocer el proceso de desarrollo de la investigación detallando aspectos como: contexto, el enfoque, el tipo de investigación, datos de muestreo, los instrumentos utilizados, entre otros.

5.2 Contexto de la investigación

Esta investigación se realizó en el instituto profesor Guillermo Cano Balladares del Municipio de Estelí, Departamento de Estelí, el cual está ubicado en el centro de la ciudad y está dirigido por autoridades como la profesora Lucia Nubia Centeno Castro en la dirección y la licenciada María Julia Rodríguez Galán subdirectora del turno matutino contando con una matrícula



Imagen 1. Centro escolar protagonista de nuestra investigación.

actual de 1248 estudiantes ambos sexos para el turno diurno y 106 estudiantes ambos sexos para el turno nocturno en modalidad regular. En el centro educativo laboran 107 docentes de diferentes especialidades entre ellos docentes aulas, directora, subdirectores, inspectores, entre otros.

Este centro cuenta con 21 aulas de clase, 10 aulas más anexadas en la escuela Bertha Briones, oficinas administrativas, y una cancha deportiva. Cada aula cuenta con instalaciones eléctricas e iluminación necesarias para poder desempeñar el proceso de interaprendizaje y sistema de agua potable para suplir necesidades básicas.

5.3 Enfoque filosófico de la investigación

La investigación cualitativa se ha consolidado al enmarcarse sus límites y posibilidades; asimismo, han avanzado sus técnicas para recopilar datos y manejar situaciones propias. Al mismo tiempo, con este modelo se logra estudiar cuestiones

que no es factible analizar por medio del enfoque cuantitativo (Sampieri & Fernández Collado, 2014).

El enfoque de la investigación, es cualitativo, ya que se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados ni predeterminados completamente tal como es la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, e interacción e introspección con grupos o comunidades. El proceso de indagación es más flexible y es para descubrir o mejorar las preguntas de investigación en el proceso de interpretación de resultados.

Según (Deslauriers, 2004) señala: La investigación cualitativa no les da primera importancia a los números: desde que las repeticiones sean suficientes, se termina de acumularlas, porque se presume que, aún continuando la enumeración, los nuevos casos no nos enseñaran nada que no sea ya conocido.

5.4 Tipo de investigación

- 1) Según su aplicabilidad:** La investigación aplicada, tenía como objetivo el estudio de problemas concretos, cercanos y que nos lleven a su solución. Para su realización se toma como base un conjunto de conocimientos generales o teóricos (Picón, 2014).
Con respecto a esto la investigación es aplicada, porque se tenía como objetivo validar las estrategias metodológicas que contribuyan al aprendizaje de los estudiantes.
- 2) Según el nivel de profundidad:** La investigación presenta un carácter descriptivo, donde se describen sistemáticamente los hechos y las características de la población como son observados, además de que busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población, según, Sampieri (2003-2010 p.80).
- 3) Según el tiempo de realización:** Según, Picón, (2014), hay dos tipos de estudios definidos por su temporalidad: los transversales y los longitudinales.

Longitudinales: En este caso se recolectan datos a través del tiempo en diferentes puntos o periodos.

Transversales: En este caso se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Por lo tanto, esta investigación es de corte transversal, según su temporalidad ya que la información se recolectó en un tiempo único.

5.5 Población y muestra

5.5.1 Población:

Es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Selltiz, 1980).

El concepto de población, se refiere a la totalidad de los elementos que poseen las principales características objeto de análisis (Rojas, 2006)

En esta investigación se trabajó con una población de 248 estudiantes y 5 docentes de secundaria, del turno matutino del Instituto Público Profesor Guillermo Cano Balladares

5.4.2 Muestra:

Es un grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea representativo del universo o población que se estudia (Sampieri 2003-2010, p. 394).

En esta investigación se trabajó con 32 estudiantes que conforman el octavo grado del turno matutino y un docente de matemáticas, del turno matutino del Instituto Público Profesor Guillermo Cano Balladares.

5.4.3 Muestreo

Muestreo docentes-estudiantes

No probabilístico, es un procedimiento de selección en el que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra (Fidias G, 2012).

Se consideró que en esta investigación el muestreo es no probabilístico porque no existe la probabilidad de que todos los individuos de la población sean seleccionados porque no todos cumplen los criterios del muestreo.

Tipo de muestreo docente-estudiante:

Muestreo por conveniencia: Según Picón (2014), es un tipo de muestreo no probabilístico, donde el investigador define los criterios o condiciones que debe de cumplir cualquier elemento para que sea parte de la muestra. (p. 60)

El tipo de muestreo es no probabilístico a conveniencia del investigador ya que es la técnica de muestreo donde los elementos son elegidos a juicio del propio investigador.

Criterios de la selección de la muestra estudiantes:

- ✓ Estudiantes activos del centro escolar.
- ✓ Estudiantes del aula donde se realizó dicha investigación.
- ✓ Estudiantes con un porcentaje del 75% de asistencia.
- ✓ Estudiantes que presenten dificultades en el contenido suma y resta de expresiones algebraicas.

Criterios de la selección de la muestra docente:

- ✓ Que el docente sea de matemática.
- ✓ Que tenga como mínimo 5 años de experiencia.
- ✓ Que sea accesible.
- ✓ Que presente disponibilidad de trabajar con estrategias.

5.6 Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos:

5.6.1 Métodos teóricos:

De carácter deductivo-inductivo: Por que se utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos aceptados como válidos, para llegar a conclusiones, cuya aplicación sea de carácter general, 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.

5.6.2 Métodos empíricos:

En esta etapa de la investigación se trabajó con dos importantes métodos como son la guía de observación y la entrevista semi estructurada.

- 1) **La observación:** ¹Se decidió utilizar la guía de observación para identificar las dificultades que presentan los estudiantes ya que es importante tener otra perspectiva de la problemática. En este caso el observador visualiza estas dificultades directamente.
- 2) **La entrevista:** ^{2,3} Se utilizó este instrumento con el fin de recolectar información más detallada desde el punto de vista del entrevistado.

5.7 Fuentes de información:

- 1) **Fuentes primarias:** Se detallan que las fuentes primarias, son las informales claves que en este caso son docentes y estudiantes. Se aplicaron diagnosis a docentes que imparte la disciplina de octavo grado y a estudiantes de octavo grado, con el propósito de identificar las dificultades que presentan los estudiantes.
- 2) **Fuentes secundarias:** Se utilizó la búsqueda y revisión de datos como: investigaciones previas, libros de matemáticas y libros de la metodología de la investigación que están relacionados con el tema de la investigación, para tener como referencia datos conceptuales y científicos de todo lo relacionado con el contenido.

¹ Referencia bibliográfica p.21

² ANEXO p.66

³ Referencia bibliográfica p.21

5.8 Descripción de los métodos y técnicas para la recolección de datos.

Técnicas e instrumentos para la recolección de datos			
Técnicas	Instrumento	Protagonistas	Concepto
Observación	Guía de observación.	1 docente de matemáticas y 32 estudiantes de octavo grado.	Es el proceso del conocimiento que se inicia con la observación, entendida no como el simple acto de ver, tal como cotidianamente se concibe, sino como un proceso selectivo mediante el cual el investigador delimita intencionalmente los aspectos relativos al problema sobre los cuales va a fijar su atención.
Entrevista	Entrevista semi estructurada a docente y estudiante.	1 docente de matemáticas y 32 estudiantes de octavo grado.	Es un método para obtener respuestas verbales o escritas a situaciones directas o telefónicas, entre el investigador y el encuestado.

5.9 Procedimiento metodológico del estudio

Fase de planificación: Al ser un trabajo investigativo este será nuestra guía durante el transcurso de la investigación, llevando siempre la guía orientada por los docentes, comprende la parte de la elaboración de la investigación desde su orientación hasta su culminación.

Fase de ejecución: El trabajo se llevó a cabo durante todo el transcurso de la investigación, en primer lugar, aplicar la entrevista semi estructurada al docente, estudiantes y la observación al aula de clases para poder identificar las dificultades que se presentan en el contenido suma y resta de expresiones algebraicas.

Luego se elaboraron las estrategias metodológicas que fueron adecuadas al grupo de clases que se estuvo tratando, en este caso los estudiantes de octavo grado del Instituto Público Profesor Guillermo Cano Balladares de la ciudad de Estelí. Se procedió a la aplicación de estas estrategias metodológicas para luego proponerlas al docente de matemáticas.

Fase informática: Aquí se trabajó la parte del procesamiento de la información de los instrumentos aplicados y la elaboración de la presentación del informe final.

5.10 Etapas de la investigación



VI. Análisis y discusión de resultados

En el presente acápite se da a conocer el análisis y discusión de resultados obtenidos en función de los objetivos propuestos. Para el cumplimiento del objetivo general “Validar estrategias metodológicas que contribuyan al aprendizaje en la suma y la resta de expresiones algebraicas en los estudiantes de octavo grado” se hizo lo siguiente:

Durante el proceso de aplicación se implementaron tres sesiones de clase desarrollando así el contenido de suma y resta de expresiones algebraicas en octavo grado “H” en la modalidad regular de educación media, en el instituto profesor Guillermo Cano Balladares del municipio de Estelí. Se evaluaron los conocimientos previos a la temática en estudio aplicando técnicas e instrumentos de recolección de información como observaciones directas y entrevistas a los estudiantes durante el transcurso o desarrollo de cada plan de clase impartido.

Para la aplicación de cada estrategia se solicitó una hora de clase al docente de aula. Durante la realización y evaluación de la misma los estudiantes se mostraron dispuestos a colaborar; en el transcurso se observó dudas e inseguridad al llenado del instrumento, debido a que solicitaban constantemente aclaraciones sobre las preguntas propuestas.

Se constató el objetivo de las sesiones realizadas como un aporte de invaluable importancia al trabajo de investigación que se estaba realizando.

Para darle salida al primer objetivo⁴: **“Identificar las diferentes problemáticas que presentan los estudiantes de 8vo grado en la resolución de ejercicios de suma y resta de expresiones algebraicas”**, se hizo uso de la observación ya que antes de aplicar las estrategias diseñadas se nos permitió observar tres sesiones de clase donde evidenciamos diferentes dificultades de los estudiantes en la ley de los signos, agrupación de términos. Además realizamos entrevista a los docentes haciendo diferentes preguntas y para este objetivo tenemos la siguiente pregunta:

⁴ Operacionalización de los objetivos p.24

¿Qué dificultades presentan los estudiantes al momento de desarrollar el contenido operaciones con expresiones algebraicas?

R//1: Identificar los casos de factorización, encontrar máximo común divisor de expresiones algebraicas, presentan bajo dominio con los criterios de divisibilidad y ley de los signos.

R//2: Identificar los casos de factorización, encontrar máximo común divisor de expresiones algebraicas, presentan bajo dominio con los criterios de divisibilidad y ley de los signos.

R//3: Identificar sus componentes, confunden el coeficiente con el exponente.

Las dificultades que presentan los estudiantes es el manejo de la ley de los signos, relacionar casos de factorización- productos notables e identificación de términos semejantes en las expresiones algebraicas.

También se entrevistó a los estudiantes y para darle salida a nuestro primer objetivo tomamos la siguiente pregunta:

¿Qué dificultades encontró al momento de la clase operaciones con expresiones algebraicas?

R//1: Yo encontré muchas, más en aprender a sumar y restar con los signos.

R//2: Mi mayor dificultad fue manejar la ley de los signos.

R//3: La sentí difícil, al principio no le entendía, pero con la ayuda de la profesora logre entenderle, no tuve dificultades.

R//4: Mi mayor dificultad fue resolver los ejercicios con diferentes signos.

R//5: A mí se me dificulto factorizar.

R//6: Mi dificultad fue en factorizar los exponentes.

R//7: Sumar y restar al principio identificar las variables, coeficientes y factorizar.

Entre las dificultades que presentan los estudiantes en la resolución de suma y resta de expresiones algebraicas son las siguientes: aplicación de la ley de los signos, interpretación de variables, factorización de expresiones.

Para darle salida al segundo objetivo⁵: **Elaborar estrategias metodológicas en la temática suma y resta de expresiones algebraicas que contribuyan al aprendizaje de los estudiantes de 8vo grado**; se tomó como base las dificultades encontradas y elaboramos tres estrategias metodológicas para ser desarrolladas en tres sesiones de clase, donde la primera estrategia llamada prueba diagnóstica está diseñada para explorar los conocimientos de los contenidos previos a la suma y resta de expresiones algebraicas, elaboramos una segunda estrategia llamada tablero matemático diseñada para el desarrollo del contenido suma y resta de expresiones algebraicas y una tercera estrategia llamada sopa de términos.

De igual manera para darle salida a este objetivo se plantearon las siguientes preguntas en la entrevista a los docentes obteniendo las siguientes respuestas:

¿Qué estrategias ha utilizado de manera particular para desarrollar dicho contenido?

R//1: Como métodos previos a la unidad, se hace la relación de productos notables y casos de factorización (método de la tijera) se fusionan con las ecuaciones cuadráticas.

R//2: Partir de conocimientos previos, relacionando con situaciones de la vida cotidiana. Reafirmar conceptos básicos y conocimientos que debe manejar los estudiantes para que puedan comprender lo que se quiere enseñar.

R//3: Dividir los términos, tablas con uso de signos, coeficientes, variables y exponentes.

¿Relaciona la temática con su entorno?, ¿Qué instrumentos utiliza para desarrollar este contenido?

⁵ Operacionalización de los objetivos p.25

R//1: Se hace la relación y se utiliza material concreto para identificar términos semejantes (figuras de cartulinas de diferentes formas o colores) se proponen problemas vinculados a la realidad, trabajos grupales y reforzamiento.

R//2: Sí, siempre se hace relación, con situaciones prácticas. Se utilizan libros de texto, material concreto para ilustrar (hojas de colores, tapones de botellas, otros)

R//3: Si

Lo más importante para desarrollar el contenido es establecer la relación con los temas previos, en los cuales los estudiantes presentan dificultades

El docente relaciona la temática con situaciones prácticas del entorno, gracias a la aplicación de estrategias hay una calidad educativa, se obtienen aprendizajes significativos en los estudiantes, cuando en una temática hay mucha dificultad lo que se debe realizar es un análisis, una búsqueda ante aquellos aprendizajes no satisfactorios, para ello puede recurrir a estrategias utilizadas desde otra perspectiva se debe hacer mayor capacitación docente, especialmente aprovechar los EPIs para desarrollar estrategias entre docentes.

También en la entrevista a los estudiantes tomamos las siguientes preguntas:

¿Qué materiales utiliza el docente para la explicación del contenido?

R//1: En este caso utiliza marcadores, la pizarra, y fichas que contenían ejercicios para resolver.

R//2: Bueno mientras yo recibo clase utiliza marcadores y la pizarra.

R//3: Casi siempre, trabaja explicándolo en la pizarra pero a veces nos da la clase mediante dinámicas

R//4: Lápiz, marcador, pizarra y el cuaderno.

R//5: Pizarra, marcador y borrador.

R//6: Fichas, marcadores y la pizarra.

R//7: Utiliza la pizarra y borrador.

¿Qué estrategias a utilizado de manera particular para desarrollar dicho contenido?

R//1: No sé cómo se llama la estrategia, sólo sé que este tema lo trabajamos en grupo, la mire dinámica.

R//2: Pues este contenido lo recibos de manera particular, la profesora nos explicó el contenido en la pizarra luego paso algunos estudiantes a la pizarra y mando tarea en casa.

R//3: A veces trabajamos en grupo para apoyarnos unos a otros.

R//4: Si se refiere al profesor este contenido en particular lo estudiamos mediante dinámica.

R//5: En este contenido lo explicó primero en la pizarra y luego mediante una dinámica, trabajamos en grupo para resolver unos ejercicios.

R//6: Reunimos en grupos de tres para resolver los ejercicios.

R//7: Hace dinámicas para desarrollar el contenido.

El estudiante manifiesta que el docente es dedicado a la hora de aplicar su contenido pero que ellos presentan dificultades por lo que trabajan a diario, la metodología del docente no es muy atractiva a pesar de aplicar algunas dinámicas, los instrumentos utilizados son los mismos de siempre y no cuentan con el tiempo y los medios requerido para afianzar sus conocimientos.

Aunque siempre el docente los está motivando con consejos para continuar estudiando otros manifiestan que no sienten mucha motivación por las matemáticas ya que es una asignatura difícil.

Para darle salida al tercer objetivo⁶: **Aplicar estrategias metodológicas a los estudiantes de 8vo grado en el análisis y resolución de ejercicios de suma y**

⁶Operacionalización de los objetivos p.26

resta de expresiones algebraicas. Se logró aplicar las estrategias en las tres sesiones de clase ya que el centro escolar nos abrió las puertas con la aceptación de las autoridades y docentes de dicho centro, la docente de aula nos cedió los tres periodos de clase y los estudiantes aceptaron trabajar algunos con entusiasmo otros con temor pero al final todos colaboraron y trabajaron las tres sesiones de clase con las estrategias propuestas.

Nos apoyamos de las repuestas que los docentes nos brindaron en las entrevistas a las siguientes preguntas:

¿Cómo considera el aprendizaje en los estudiantes mediante el uso de estrategias metodológicas?⁷

R//1: Se considera de mejor calidad, más significativo, asequible o de fácil asimilación.

R//2: Cuando se usan estrategias adecuadas a dicho contenido la comprensión del estudiante es mucho mejor y los resultados son satisfactorios.

R//3: El uso de estrategias es bueno, ya que los estudiantes se les hace más fácil identificar.

¿Cuáles son los resultados obtenidos durante la aplicación de estrategias metodológicas?

R//1: Principalmente la calidad educativa oscila entre excelente sobresaliente y muy bueno.

R//2: Satisfactorios y significativos.

R//3: Los estudiantes adquieren mejor conocimientos y fácil de aplicación en los ejercicios. Es excelente en todos los aspectos.

⁷ GRÁFICO 2 p.43

¿Qué otra alternativa podría implementar en caso de no haber cumplido el objetivo?

R//1: En principio analizar los resultados no satisfactorios e implementar estrategias podría ser con el uso de la tecnología.

R//2: Retomar el contenido para fortalecer conocimientos, apoyo de estudiantes monitores y atención individual.

R//3: Cuando esto pasa se aplica reforzamiento individual. Observar la ayuda mutua de los de padres de familia.

¿Qué sugerencias propone para que esta temática le sea atractiva a los estudiantes y el aprendizaje sean más efectivas?

R//1: Capacitación docente sobre la implementación de estrategias.

R//2: Partir de lo fácil a lo complejo. Siempre relacionarlo con situaciones prácticas, tratar de que el estudiante domine lo básico y fundamental y no necesarias especialistas en la materia.

R//3: Actualmente con la nueva transformación curricular, en los libros de texto de forma sencilla, lo cual nos dieron buenos frutos.

Sobre la aplicación de las estrategias los estudiantes nos respondieron a la siguiente pregunta:

¿Cómo considera su aprendizaje obtenido durante el desarrollo del estudio suma y resta de expresiones algébricas?⁸

R//1: Lo considero positivo ya que no entendía nada y ahora puedo identificar un poco más su procedimiento.

R//2: Considero el aprendizaje bueno ya que aprendí a realizar ejercicios de suma y resta de expresiones algebraicas.

⁸ GRÁFICO 1 p.42

R//3: La verdad exitosa, ya que aprendí a identificar las variables a sumar los signos y resolver los ejercicios.

R//4: Lo considero bueno.

R//5: Yo lo sentí regular porque la verdad no me gusta matemática.

R//6: Lo considero bueno porque durante el desarrollo de la clase aprendí a reconocer términos semejantes en una expresión.

R//7: Yo lo considero regular, aprendí un poco pero aún tengo dificultad.

Para darle salida al cuarto y último objetivo⁹: **Proponer estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje significativo de la suma y resta de fracciones algebraicas.** Visitamos el centro escolar y presentamos nuestras estrategias a implementar luego las trabajamos dentro del aula de clase dándoselas a conocer a los docentes y estudiantes.

Tomando en cuenta las repuestas a las siguientes preguntas que propusimos en la entrevista a los estudiantes:

¿Cómo considera el trabajo y dedicación docente al momento de desarrollar un contenido en matemática?

R//1: Yo lo considero bien porque el profesor nos explica detalladamente y siempre aclara nuestras dudas.

R//2: Muy bien, puesto que ella no cuenta con suficiente tiempo por lo que estudiamos de noche, se esfuerzan al máximo para que aprendamos.

R//3: Es muy delicada, pues el objetivo es que todos le entendamos a su contenido.

R//4: Excelente por que el profesor casi siempre nos da los trabajos con dinámicas, entonces sentimos menos aburrida la clase.

⁹ Operacionalización de los objetivos p.26,27

R//5: Muy bueno, siempre está pendiente de nuestras tareas y algunas dudas que tengamos de lo contenido.

R//6: La profesora siempre nos está apoyando ya que trabajamos durante el día y ella siempre nos motiva a que no dejemos de asistir a clase.

R//7: Muy bueno ella nos explica con paciencia y nos vive motivando.

Además de la ayuda del docente. ¿a otra alternativa de apoyo al aprendizaje recurre?

R//1: La verdad es que no recurro a muchas ya que trabajo y no me queda tiempo de investigar.

R//2: Yo casi siempre investigo en internet ya que trabajo, esa es la única fuente con la que cuento.

R//3: Presto los libros del centro cuando quiero investigar algo.

R//4: A los libros y el internet.

R//5: De los libros que nos facilitan en el centro.

R//6: A veces investigo en internet alguna tarea.

R//7: A veces me apoyo de los libros del centro y también uso el internet.

Análisis de aplicación de las estrategias en cada sesión de clase realizada.¹⁰

En base a las estrategias metodológicas elaboradas y desarrolladas se obtuvieron los siguientes aspectos:

La motivación de los estudiantes al iniciar la clase fu excelente se mantuvo la interacción y participación entre ellos, los conocimientos previos y aportes que poseían los estudiantes estuvieron de acuerdo (correctos) al contenido.

¹⁰ Rubrica de evaluación de las estrategias p.67

En las actividades de clases el estudiante se mostró interesado mayoritariamente sobre la temática desarrollada, el docente siempre brindo ayuda general e individual para la aclaración de dudas encontradas.

La comunicación docente-estudiantes permitió desarrollar las estrategias sin dificultad, se mantuvo una excelente relación. El aprendizaje transmitido fue significativo y el apoyo docente tanto científico como emocional ayudó a mejorar la calidad educativa en el rango determinado.

En los gráficos siguientes se plantea el comportamiento de los estudiantes con respecto al aprendizaje obtenido durante el desarrollo del contenido; así como también la manera en que el docente desempeña su papel innovador e ingenioso al momento de aplicar métodos innovadores para transmitir conocimientos.

Se observa que la mayoría de los estudiantes presentan un muy buen aprendizaje, así como el docente aclara que el avance en científicidad ha sido excelente gracias al uso de estrategias.

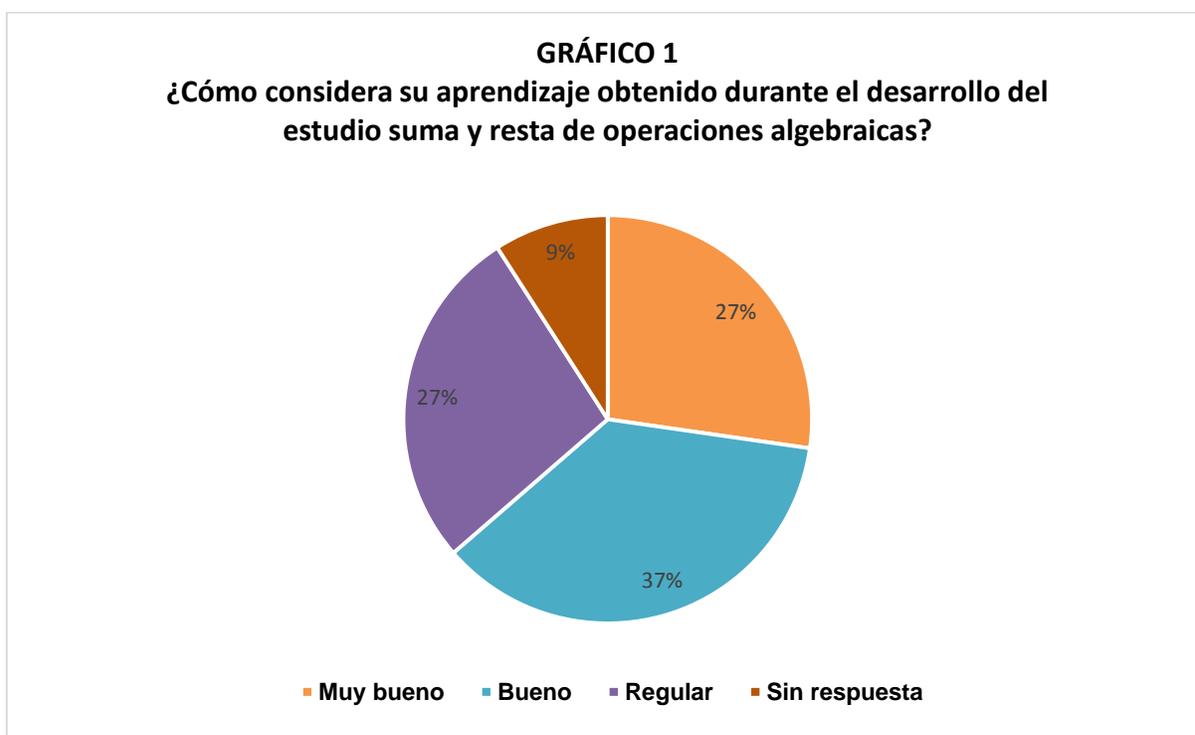
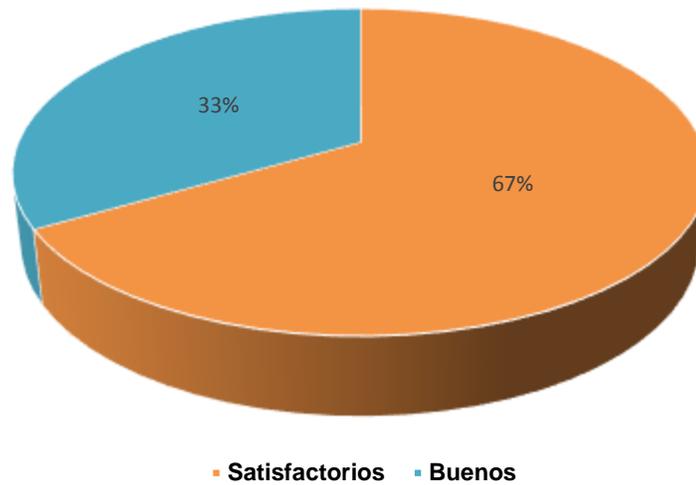


GRÁFICO 2
¿Cómo considera el aprendizaje en los estudiantes mediante el uso de estrategias metodológicas?



VII. Conclusiones

En este acápite se dan a conocer las conclusiones tras el análisis y discusión de resultados de los instrumentos utilizados para la recolección de información. A continuación se indican:

- Las dificultades que presentan los estudiantes es el manejo de la ley de los signos, relacionar casos de factorización- productos notables e identificación de términos semejantes en las expresiones algebraicas.
- Existen razones por las cuales los estudiantes presentaban dificultades en el aprendizaje entre las que se encuentra la carencia de estrategias metodológicas implementadas por facilitadores para el desarrollo de diferentes temáticas y por lo tanto se desarrollan tradicionalmente.
- Los temas previos debe establecer relación con las dificultades relacionadas a la temática además con situaciones prácticas del entorno.
- De acuerdo a las dificultades encontradas mediante observación y entrevistas a estudiantes se hizo elaboración, propuesta y aplicación de las estrategias metodológicas esto con el propósito de mejorar el aprendizaje en los estudiantes y lograr una calidad educativa.
- Cuando en una temática hay mucha dificultad lo que se debe realizar es un análisis, una búsqueda ante aquellos aprendizajes no satisfactorios, para ello puede recurrir a estrategias utilizadas desde otra perspectiva además se debe mantener la capacitación docente.

VIII. Recomendaciones

En este acápite se presentan las recomendaciones en base a los resultados obtenidos.

A futuros estudiantes universitarios:

- Ampliar el diseño de estrategias metodológicas a los contenidos previos al contenido de suma y resta de Expresiones Algebraicas, para lograr mejor asimilación durante el desarrollo del mismo.
- Retomar las estrategias metodológicas presentadas en este documento para adecuarlas a otros contenidos de la disciplina de Matemática.
- Innovar en estrategias metodológicas que propicien en los estudiantes el desenvolvimiento y protagonismo en la reconstrucción del aprendizaje al tomar en cuenta los conocimientos previos en la reconstrucción del nuevo conocimiento.
- Diseñar estrategias metodológicas en base tanto a atención grupal como a atención individualizada; ya que es necesario detectar estudiantes con más dificultades en la asimilación del conocimiento, para agilizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A docentes

- Retomar los aspectos de las estrategias metodológicas aplicadas que propiciaron la motivación, integración y participación de los estudiantes en las actividades desarrolladas.
- Realizar seguimiento individualizado a estudiantes que lo requieran, para detectar más detalladamente las dificultades que obstaculicen su aprendizaje.

A estudiantes:

- Aprovechar al máximo su creatividad en la ejecución de tareas educativas e integrarse a las actividades orientadas por docentes y crear hábitos de estudios.

IX. Bibliografía

- Ayuga Téllez, E. (29 de septiembre de 2002). *PRIMER CONGRESO PROFESIONAL DE LOS INGENIEROS DE MONTES*. Obtenido de http://www2.montes.upm.es/gie/tcim/Documentos%20Comunicaciones/Com7E_AyugaTellez_Matematicas.pdf
- Baldor, A. (1997). *Algebra de Baldor*. (A. Baldor, Ed.) México D.F.: Publicaciones Cultural, S.A. de C.V.
- Bastero, J. (1999). La Investigacion Matematica. *Revista Matemática Iberoamericana*, 3.
- Chavez Roblero, J. R. (2018). *Competencias para resolver operaciones algebraicas en la prueba de conocimientos básicos que sustentan los aspirantes a ingresar a la Universidad San Carlos de Guatemala*. Guatemala: Universidad Panamericana.
- Deslauriers, J. P. (2004). *Investigación cualitativa*. Pereira, Colombia: Editorial Papiro.
- González, M. (2000). *Metodología de las matemáticas*. Granada: CIAMAN S:A.
- Hernández Muñoz, M. A. (2013). *Validacion de una unidad didactica sobre la resolucion de problemas con ecuaciones cuadraticas*. Estelí: UNAN.
- Ibáñez, A. A. (2008). *El proceso de la entrevista conceptos y modelos*. Noriega: LIMUSA.
- Importancia. (17 de Febrero de 2017.). *Importancia de las Matematicas*. Obtenido de [Importancia de las Matematicas: https://www.importancia.org/matematica.php](https://www.importancia.org/matematica.php)
- Latorre Ariño, M., & Seco del Pozo, C. J. (2013). *Metodología. Estrategias y técnicas metodológicas*. Universidad Marcelino Champagnat. LIMA: Biblioteca Nacional del Perú.

- Medal Álvarez, T. A., Rebeca del Carmen Herrera Rodríguez, R. d., & Cruz Zeledón, A. A. (2012). *Validación de una unidad didáctica para el aprendizaje de las funciones*. UNAN, FAREM, Estelí.
- Montalvan Clero, A., & 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.
- Paenza, A. (2012). *Matemática para todos*. Buenos Aires: 2012, Random House Mondanori S.A.
- papalia. (2005). *Aprendizaje*. Mexico. Recuperado el 25 de Mayo de 2017
- Pimienta Prieto, J. H. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Ramos Serpa, G. (2000). *Actividad, conocimiento y ciencia*. La Habana: Editorial Universitaria del Ministerio de Educación superior de la república de Cuba.
- Rees , P. K., & Sparks , F. W. (1980). Polinomios productos y factorización. En P. K. Rees, & F. W. Sparks, *Álgebra* (Quinta ed., pág. 18). Mexico D.F: LIBROS MCGRAW-HILL DE MÉXICO, S. A. DE C. V.
- Rodriguez, M. (13 de Octubre de 2015). *Feria de matemática*. Facultad Regional Multidisciplinaria Auditorio Roman Toledo, Estelí, Nicaragua.
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Buenos Aires Argentina: Lumens.
- Salazar Guerrero, L. J., & Román, H. B. (2018). *Algebra*,. (G. E. Patria, Editor, & P. E. Central, Productor) Obtenido de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecaunansp/detail.action?docID=5635833>
- Sampieri, R. H., & Fernández Collado, C. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Zalazar Rivera, J. B., Rizo Blandón, C. J., & Reyes Espinoza, C. J. (2017).
*Validación de estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje del
contenido de división de fracciones algebraicas.* Estelí.

X. Anexos

10.1 Entrevista dirigida a los docentes



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

FAREM-ESTELÍ

RECINTO “Leonel Rugama Rugama”

Objetivo

Recopilar información veraz (opinión docente) acerca del desarrollo del proceso educativo por parte de personas con experiencia sobre la temática “Suma y resta de expresiones algébricas”.

Estimados docentes:

Somos estudiantes de la carrera de Física Matemática cursamos el V quinto año en FAREM -Estelí y estamos llevando a cabo la asignatura investigación aplicada la cual se le dará continuidad para defender nuestro título de licenciado, por tanto le solicitamos su valiosa cooperación ayudando a responder las siguiente interrogantes. De antemano agradecer por su disposición.

Datos generales

Nombre del docente: -----Años de experiencia: -----

Instituto donde labora: -----

Público-----Privado.----- Urbano: -----Rural: -----

Municipio.-----Departamento: -----

Años de laborar en el centro: -----Especialidad: ----- Áreas que imparte: -----

En cuanto a su experiencia docente

1. ¿Qué dificultades presentan los estudiantes al momento de desarrollar el contenido operaciones con expresiones algebraicas?
2. ¿Qué estrategias ha utilizado de manera particular para desarrollar dicho contenido?
3. ¿Relaciona la temática con su entorno?, ¿Qué instrumentos utilizapara desarrollar este contenido?
4. ¿Cómo considera el aprendizaje en los estudiantes mediante el uso de estrategias metodológicas?
5. ¿Cuáles son los resultados obtenidos durante la aplicación de estrategias metodológicas?
6. ¿Qué otra alternativa podría implementar en caso de no haber cumplido el objetivo?
7. ¿Qué sugerencias propone para que esta temática le sea atractivo a los estudiantes y el aprendizaje sea más efectivo?

10.2 Entrevista dirigida a estudiantes



FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

FAREM-ESTELÍ

RECINTO “Leonel Rugama Rugama”

Objetivo

Objetivo de la entrevista: Obtener información sobre dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo y las dificultades que se presentan en la temática “Suma y resta de expresiones algébricas”, así como también la metodología empleada para facilitar el aprendizaje.

Estimados estudiantes:

Somos estudiantes de la carrera de Física Matemática cursamos el V quinto año en FAREM -Estelí y estamos llevando a cabo la asignatura investigación aplicada la cual se le dará continuidad para defender nuestro título de licenciado, por tanto le solicitamos su valiosa cooperación ayudando a responder las siguiente interrogantes con la más sincera discreción. De antemano agradecer por su disposición.

Datos generales:

Nombre del estudiante: ----- Grado: -----

Semestre: _____ Año que cursa _____ Turno: _____

Instituto donde estudia: _____ Urbano: _____ Rural:

_____ Municipio: _____

En cuanto a su experiencia en clase

1. ¿Qué dificultades encontraste al momento de la clase operaciones con expresiones algebraicas?
2. ¿Cómo considera su aprendizaje obtenido durante el desarrollo del estudio suma y resta de operaciones algebraicas?
3. ¿Qué materiales utiliza el docente para la explicación del contenido?
4. ¿Qué estrategias ha utilizado de manera particular para desarrollar dicho contenido?
5. ¿Cómo considera el trabajo y dedicación docente al momento de desarrollar un contenido en matemática?
6. Además de la ayuda del docente ¿A qué otra alternativa de apoyo al aprendizaje recurre?

Estrategias implementadas¹¹

Estrategia N° 1

Disciplina: Matemáticas

Grado: Octavo

Fecha: _____

Tiempo de aplicación: 1 h/c

Nombre de la Estrategia: Prueba diagnóstica.

Temática: Expresiones algebraicas.

- Suma y resta

Estrategia: Está diseñada para explorar conocimientos previos al contenido suma y resta de expresiones algebraicas como medio para que los estudiantes tengan mayor motivación y aprendizaje al vincular temáticas anteriores con la temática a desarrollar.

Competencia de grado:

Realiza las operaciones con polinomios vinculadas a situaciones prácticas.

Indicadores de logros

Identifica y desarrolla productos notables como una manera vinculada a la adición y sustracción de polinomios, teniendo en cuenta características, propiedades y ley de los signos.

Introducción

Mediante esta estrategia el estudiante identifica sus dificultades y su dominio en los contenidos previos a la suma y resta de expresiones algebraicas pierde el miedo a la pizarra a la hora de la clase de matemática y aprovecha la ayuda de sus compañeros para enriquecer su conocimiento ya no solo es el docente el que está

¹¹ ANEXO p.67, 68

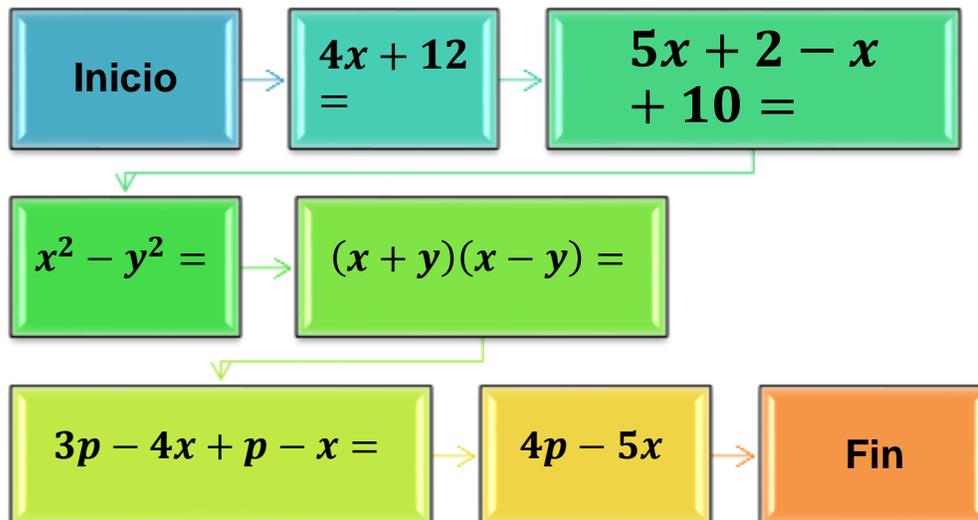
al frente sino también el estudiante haciendo la clase con su participación mientras el docente observa las dificultades del grupo de clase y aprovecha a introducir la clase.

Lo primero es elaborar fichas con hojas de papel blanco o de colores, luego cada ficha se divide en dos partes, en una de las partes se escribe la respuesta de un ejercicio y en la otra parte otro ejercicio, tomando en cuenta que en la primera ficha la primera parte se comienza con la palabra inicio y en la segunda parte comienza el primer ejercicio, los ejercicios indicados en las fichas contienen casos de factorización, productos notables y agrupación de términos semejantes.

Para empezar se le dan al azar fichas a los estudiantes, luego preguntamos ¿qué estudiante tiene la ficha que comienza con la palabra inicio?, este pasa a la pizarra a pegar dicha ficha lógicamente en la segunda parte de la ficha va contenido un ejercicio que el estudiante da a conocer a sus compañeros, el resto busca entre las fichas distribuidas la respuesta del ejercicio, cuando esta se obtenga, el estudiante que la tiene pasa al frente a pegar a la pizarra y lógicamente en la segunda parte de esa ficha esta contiene el siguiente ejercicio, entre los estudiantes buscan la respuesta a este y se busca la ficha contenida, así se continúa hasta resolver todos los ejercicios plantados y terminar en la ficha que contiene la palabra fin.

Con esta estrategia se pretende explorar conocimientos previos y afianzar en contenidos previos a la resolución de ejercicios de suma y resta de expresiones algebraicas, aunque también se puede utilizar para el desarrollo o culminación de un plan didáctico.

Las fichas deben prepararse con anticipación, puede usarse colores atractivos está a creatividad del docente.



Interacción facilitador- estudiante (10min)

Orientaciones generales.

Realizar lluvia de ideas por parte de los estudiantes acerca del conocimiento de contenidos previos. (Casos de factorización, productos notables, agrupación de términos.)

Interacción facilitador- estudiante- estudiante (20 min)

Pasar al estudiante seleccionado a la pizarra a pegar la ficha con la palabra inicio.

El estudiante pasa a la pizarra a leer el ejercicio propuesto para los demás compañeros puedan identificar qué tipo de ejercicio es correspondientemente (Casos de factorización, productos notables, agrupación de términos.) y buscar la respuesta en las fichas distribuidas.

Si los estudiantes no logran comprender la resolución que debe emplear para el ejercicio, este se debe resolver con ayuda del docente, para aclarar las dudas si acaso existen.

Interacción facilitador- estudiante (15 min)

Organizar tríos de estudiantes para la resolución de los siguientes ejercicios.

$$(x - 1)^2 =$$

$$(11 - ab)^2 =$$

$$(1 + b)^3 =$$

Tarea. Identifique casos de factorización o productos notables.

$$10a^2 + 5a + 15a^3 =$$

$$(x + 1) + (x - 1) =$$

$$8x^3 + 216y^3 =$$

$$(x + y)^2 =$$

Evaluación

Valorar en las y los estudiantes el dominio, interés responsabilidad y manejo de los procedimientos sobre la suma y resta y de polinomios.

Estrategia N° 2

Disciplina: Matemáticas

Grado: Octavo

Fecha: _____

Tiempo de aplicación: 1 h/c

Nombre de la Estrategia: Tablero matemático.

Temática: Expresiones algebraicas.

- Suma y resta

Estrategia: Está creada para formar conocimientos sobre el contenido suma y resta de expresiones algebraicas el objetivo es que los estudiantes tengan mayor agilidad al momento de resolver ejercicios de la temática.

Competencia de grado:

Realiza las operaciones con polinomios vinculadas a situaciones prácticas.

Indicadores de logros.

Establece la relación entre factorización y productos notables, así como el vínculo con la reducción de términos semejantes en polinomios.

Introducción

Este tipo de estrategia es poco usada ya que si se trabaja en grupo, pero en este caso se utiliza un material distinto, vistoso, llamativo y que además los estudiantes no solo trabajan de manera rutinaria porque si deben resolver los ejercicios en su cuaderno para encontrar las repuestas pero también les llama la atención porque es una competencia de grupos a manera de juego.

Esta estrategia consiste en un tablero de madera de 3 filas por 3 columnas en total debe estar formada por 9 cuadros pequeños de igual medida; en cada cuadro se colocan ejercicios sobre el contenido planteados por el facilitador.

Se elaboran fichas del mismo tamaño de cada cuadro pequeño y en estas se colocarán las respuestas de cada uno de los ejercicios planteados.

Se organizan grupos de 4 estudiantes, estos deben resolver un ejercicio y buscar la ficha correspondiente para identificar la respuesta de cada uno y luego se procede a colocar cada respuesta según corresponda hasta resolver y completar el tablero.

En el tablero se plantean ejercicios de los temáticas previas (casos de factorización, ley de los signos) y desarrollada, el objetivo es verificar logros alcanzados durante el desarrollo del contenido así realizar competencia entre los grupos de trabajo al resolver ejercicios en forma horizontal, vertical y diagonal así como el tablero completo.

El material didáctico a usarse para el desarrollo del contenido debe prepararse con anticipación, para evitar la pérdida de tiempo al momento de desarrollar la clase, puede construirse en el tamaño que se considere adecuado, está a creatividad del docente.

$(3x^2 + x + 1)$ $+$ $(2x^2 - 3x - 5)$	$(x^3 - 6x^2 + 2x + 4)$ $-$ $(x^3 + 5x^2 - 7x)$	$(x + 2)$ $(x + 3)$	OCTAVO GRADO
$(-7x^4 + 6x^3 + 6x + 5)$ $-$ $(-2x^2 + 2 + 3x^3)$	$\frac{2}{3}x + \frac{3}{4}y - x - y + \frac{1}{6}x - \frac{2}{9}y$	$(3x^2 - x + 1)$ $+$ $(2x^2 - 3x - 5)$	
$(5x^7 - 3x^7)$	$(x^3 + 6x^2 - 4x + 7)$ $-$ $(3x^2 + 2x - 4)$	$(7x^4 - 5x^5 + 4x^3 + 7)$ $+$ $(x^3 - 3x^2 - 5 + x)$	
TABLERO MATEMÁTICO			

Interacción facilitador- estudiante (10 min)

Orientaciones generales

Revisión de tarea recordando el contenido anterior desarrollado pasando voluntariamente a la pizarra a resolver ejercicios.

Apoyo por el facilitador en caso de inquietudes si existen.

Interacción facilitador- estudiante- estudiante (25 min)

Recordar los pasos para la resolución de ejercicios de suma y resta de expresiones algebraicas y contenidos previos.

Reunidos en equipos de 4 estudiantes debe resolver los ejercicios planteados en el tablero matemático y luego encontrar las soluciones en las fichas y juntar ejercicio-respuesta.

Interacción facilitador- estudiante (10 min)

Observar el grado de agilidad con que se resuelven los ejercicios y las actividades sugeridas.

Si el estudiante no emplea la resolución correcta para el ejercicio, este se debe analizar y resolver con ayuda de los demás compañeros y el docente; se aclara las dudas si acaso existen.

Evaluación

Comprobar que las y los estudiantes poseen dominio, interés responsabilidad y manejo de los procedimientos sobre la suma y resta y de expresiones algebraicas.

Estrategia N° 3

Disciplina: Matemáticas

Grado: Octavo

Fecha: _____

Tiempo de aplicación: 2 h/c

Nombre de la Estrategia: Sopa de términos.

Temática: Expresiones algebraicas.

- Suma y resta

Estrategia: Está creada para desarrollar el contenido suma y resta de expresiones algebraicas el objetivo es que los estudiantes tengan mayor motivación y aprendizaje al resolver ejercicios de la temática.

Competencia de grado:

Realiza las operaciones con polinomios vinculadas a situaciones prácticas.

Indicadores de logros.

Realiza adiciones y sustracciones de polinomios, aplicando propiedades y ley de los signos.

Introducción

Algunos docentes de matemática trabajan de diferentes maneras o hacen uso de diferentes recursos pueden ser trabajos grupales, individuales, en pareja o colectivos haciendo uso de internet pero no se pasa de usar la pizarra y el marcador, libros de textos, el cuaderno y el lápiz. Son pocos los docentes que se toman el tiempo para elaborar material didáctico que conlleve a una mejor dirección del aprendizaje y por ende que los estudiantes puedan interactuar, tal es el caso las estrategias presentadas ya que los estudiantes ven la diferencia entre una clase rutinaria a trabajar con material diverso que muchas veces hasta los estudiantes que ven la clase aburrida les llama la atención y se integran a trabajar.

Esta estrategia consiste en un tablero de 6 filas por 6 columnas en total debe estar formada por 36 cuadros pequeños, el material que puede estar elaborada puede ser de madera cartón o cartulina.

En cada cuadro se colocan términos algebraicos de manera vertical, horizontal y diagonal, o reversa; estos términos serán las respuestas de los ejercicios planteados por el facilitador.

Los estudiantes deben resolver el ejercicio correspondiente para identificar la respuesta de cada uno y luego se procede a encerrar el término en la sopa de términos.

Esta estrategia se trabaja en grupos de 6 integrantes y funciona de manera relacionada a una sopa de letras, únicamente que en lugar de letras se ubican términos algebraicos y su finalidad es desarrollar el contenido de manera divertida

El material didáctico a implementarse (tablero) debe prepararse con anticipación, puede construirse en el tamaño que se considere adecuado, está a creatividad del docente.

$9x$	-23	y	x^2	m	6	n^2	t^3	$4y$	$3t$	xy	x^2
$7x$	$-x$	18	$-5x$	$2m$	$4t$	y^6	6	x^2	$-x$	$2z$	$4x$
$2x^3$	$-x^2$	$-x$	4	$7x$	4	32	50	$-z$	w	14	6
r	5	ab	c^2	t^4	$-x$	$-5x$	-3	y	a^2	b^3	$7x$
$-5x$	$9x$	x^2	$4y$	$3t$	6	18	a	bc	z	s^2	r
$-z$	$9x$	6	$3x$	uv	-3	$-x$	$2m$	$4y$	n^2	5	$7x$
18	$2x^3$	$-x$	mn	rs	x^{-1}	w^2	$3s^2$	100	a^2	bc	4
ab	$-y$	t^3	$-5x$	$4y$	$4x$	-2	$8z$	x^3y	$2n$	-5	-3
c^2	m	x^2	4	-23	ab	r^2s	t^{-1}	$-x$	50	$7x$	$-x$
xy	$4y$	$-5x$	at	y^6	yz	t^4	0	6^3	$3t$	$-z$	$2x^3$
$-x$	$-x^3$	ab	$-x$	$3z$	$2x$	$-z$	1^3	n^3	$2m$	-5	6
$2x^3$	6^3	$7x$	$9x$	$4y$	$3t$	s^2	$4y$	mn	lz	5	$7x$

Interacción facilitador- estudiante (25 min)

Orientaciones generales

Mediante revisión de tarea recordar el contenido anterior desarrollado pasando voluntariamente a la pizarra.

Aclaración de dudas por el facilitador si existen.

Explicación de ejercicios por el facilitador en la pizarra.

$$(8x^2 - 2x + 2) - (3x^2 + 5x - 8) =$$
$$[3(x - 1)] + [4(x + 2)] =$$
$$[4(x^2 - 3x + 5)] - [3(x^2 - 2x + 1)] =$$

Interacción facilitador- estudiante- estudiante (50 min)

Recordar los pasos para la resolución de ejercicios de suma y resta de expresiones algebraicas.

Reunidos en equipos de 6 estudiantes debe resolver los ejercicios siguientes y luego encontrar las soluciones en la sopa de términos.

$$(x^3 - 6x^2 + 2x + 4) + (x^3 + 5x^2 - 7x) =$$
$$(3x^2 + x + 1) + (2x^2 - 3x - 5) =$$
$$(-7x^4 + 6x^2 + 6x + 5) + (-2x^2 + 2 + 3x^5) =$$
$$(12x - 7) - (5x - 12) =$$
$$(5 - 3x) + (2x - 8) =$$

Interacción facilitador- estudiante (15 min)

Si el estudiante no emplea la resolución correcta para el ejercicio, este se debe analizar y resolver con ayuda de los demás compañeros y el docente; se aclara las dudas si acaso existen.

Tarea: Resuelva

$$(2x^3 - 3x^2 + 5x - 1) - (x^2 + 1 - 3x) =$$

$$3(x - 1) + 4(x + 2) =$$

$$(5x^7) + (3x^7) =$$

Evaluación

Constatar en las y los estudiantes el dominio, interés responsabilidad y manejo de los procedimientos sobre la suma y resta y de polinomios.

10.3 Rúbricas de evaluación

Rúbrica observación directa

N°	Ítems	Excelente	Bueno	Regular	Observaciones
1.	Entusiasmo mostrado por los estudiantes al inicio de la clase de matemática.	X			Se observó entusiasmo en el estudiante, algunos son un poco tímidos por lo tanto su involucramiento fue un poco menos.
2.	Motivación docente hacia los estudiantes al iniciar la clase.	X			Mencionar la eficacia y excelente labor de la docente con la que se trabajó, muy dedicada en su labor.
3.	Exploración de conocimientos previos para introducir el contenido.		X		-----
4.	Los estudiantes solicitan aclaraciones del docente en el contenido anterior o se retroalimenta el mismo.			X	-----
5.	El docente tiene buena relación o es accesible al estudiantado, para aclaración de dudas.	X			-----
6.	Relaciona los temas impartidos con su entorno.	X			A veces el tema no permite relacionarse con su entorno pero si se siente un ambiente familiar en el aula de clase.
7.	Involucra al estudiantado en el proceso enseñanza-aprendizaje.	X			-----
8.	Participación activa de los estudiantes en la clase.	X			-----
9.	Dominio docente sobre la temática que se imparte.	X			-----
10.	Realiza trabajos individuales y grupales durante la jornada de clase.	X			-----

Rúbrica aplicación de estrategias

N°	Ítems	Excelente	Bueno	Regular	Observaciones
1.	Motivación de los estudiantes al iniciar la clase.	X			El estudiante es muy participativo y les encantan interactuar.
2.	Los estudiantes tenían dominio de conocimientos necesarios para el desarrollo de la clase.		X		En algunos estudiantes se manifestaba dificultad en el dominio de la ley de los signos
3.	Integración de los estudiantes en las actividades de la clase.	X			Destacar que el estudiante siempre se mostró interesado en la temática.
4.	Apoyo docente directo. Aclaraciones de dudas por el facilitador hacia los estudiantes.	X			En algunos casos solicitaron apoyo al docente el cual se le brindo despejando dudas.
5.	Comunicación facilitadores-estudiantes durante la jornada de clase.	X			El ambiente de clase nos permitió desarrollar las estrategias sin dificultad y siempre se manifestó las buenas relaciones estudiantes-facilitadores.

Rúbrica aplicación de estrategias

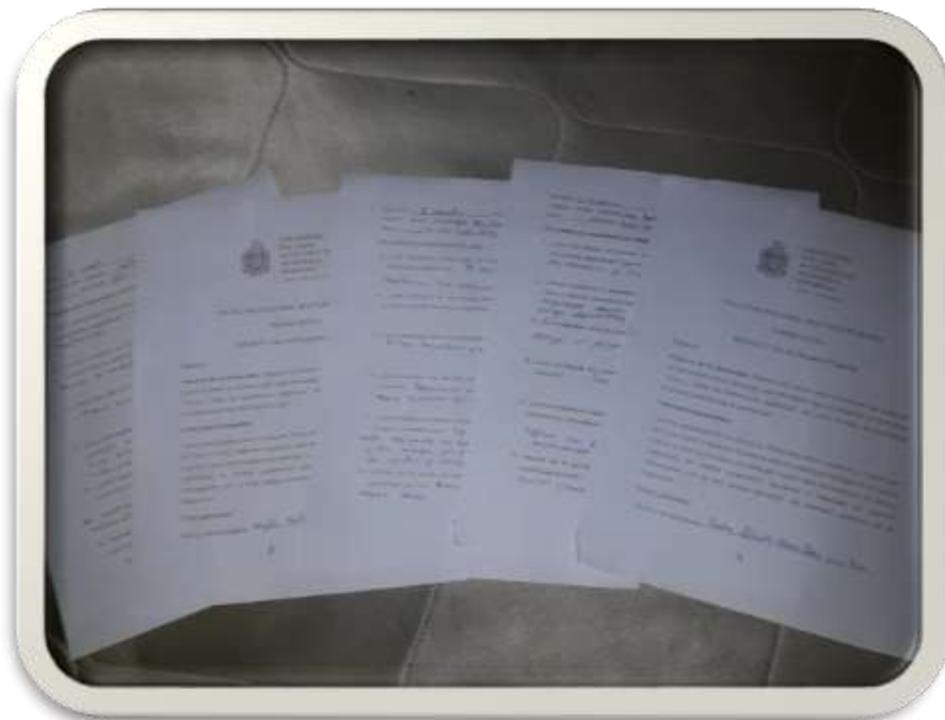
N°	Ítems	Excelente	Bueno	Regular	Observaciones
1.	Motivación de los estudiantes al iniciar la clase.	La mayoría se involucró.	La mitad estuvieron involucrados.	Muy pocos se involucraron	
2.	Los estudiantes tenían dominio de conocimientos necesarios para el desarrollo de la clase.	Participaron y aportaron conocimientos correctos.	Participaron pero no tenían conocimientos concretos.	No participaron	
3.	Integración de los estudiantes en las actividades de la clase.	La mayoría participó activamente.	Solo la mitad se integró en las actividades propuestas.	Pocos se involucraron	
4.	Apoyo docente directo. Aclaraciones de dudas por el facilitador hacia los estudiantes.	La mayoría solicitó ayuda al facilitador	Algunos solicitaron ayuda del facilitador	Pocos solicitaron ayuda al facilitador	
5.	Comunicación facilitadores-estudiantes durante la jornada de clase.	La mayoría tuvo comunicación con el docente	La mitad tuvo comunicación con el docente	Pocos tuvieron comunicación con el docente	

10.4 Recolección de información

Entrevista respondida por docentes.



Entrevista respondida por los estudiantes



- **Aplicación de instrumentos**



Propuesta de estrategias

- **Elaboración de estrategia**



- **Aplicación de estrategias**



