

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
PLANES COMPLEMENTARIOS



TRABAJO DE GRADO

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN LA ENSEÑANZA DEL ÁLGEBRA PARA
DESARROLLAR LA COMPETENCIA COMUNICACIÓN CON EL LENGUAJE
MATEMÁTICO REFERIDO EN EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE SÉPTIMO GRADO
DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LOS CENTROS ESCOLARES: CENTRO ESCOLAR
CANTÓN JABALINCITO, CENTRO ESCOLAR CASERÍO JABALINCITO CANTÓN
CHANMICO, COMPLEJO EDUCATIVO SOLDADO OSCAR ANTONIO ORTIZ REYES
DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN OPICO, DURANTE EL AÑO 2019

PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO(A) EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA

PRESENTADO POR

DORA LISSETTE ARREVILLAGA CEVALLOS
LAURA MARÍA CAÑAS DE GARCÍA
GERMAN ALONSO GARCÍA CRUZ
ILEANA CAROLINA LINARES AGUILAR
FÁTIMA ABIGAIL MARTÍNEZ REYES

DOCENTE ASESOR
LICENCIADO ERIK EDGARDO GUINEA

DICIEMBRE, 2019
SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES



M.Sc. RÓGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
RECTOR

DR. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ
VICERRECTOR ACADÉMICO

ING. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL
SECRETARIO GENERAL

LICDO. LUIS ANTONIO MEJÍA LIPE
DEFENSOR DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PENA MARÍN
FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
AUTORIDADES



M.Ed. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS

DECANO

M.Ed. RINA CLARIBEL BOLAÑOS DE ZOMETA

VICEDECANA

LICDO JAIME ERNESTO SERMEÑO DE LA PEÑA

SECRETARIO

M.Ed. FRANCIS OSVALDO MEJÍA LOARCA
COORDINADOR DE PLANES COMPLEMENTARIOS

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	viii
CAPÍTULO I: SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	10
1.1 Planteamiento del problema.....	11
1.2 Justificación	14
1.3 Objetivos de la investigación	15
1.4 Preguntas de la investigación.....	15
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	16
2.1 Antecedentes del problema	17
2.2 Estrategias metodológicas para la enseñanza de la matemática	20
2.2.1 Metodología de la enseñanza	20
2.2.2 Estrategias de enseñanza – aprendizaje	21
2.2.3 Estrategias metodológicas en matemática	24
2.2.4 Estrategia y metodología ESMATE.....	27
2.3 Recursos para la enseñanza del álgebra	28
2.3.1 Los recursos tecnológicos (TIC).....	28
2.3.2 El recurso del juego	29
2.3.3 El recurso de los manipuladores	30
2.4 Álgebra en séptimo grado	30
2.4.1 Aprendizaje del álgebra	30
2.4.2 El álgebra y la realidad educativa	31
2.4.3 Álgebra en tercer ciclo de educación básica	32
2.4.4 Competencias a desarrollar en matemática.....	33
2.4.5 Relación de unidades didácticas y bloques de contenido de séptimo grado.	33
2.4.6 Programación anual de matemática en séptimo grado.....	33

2.4.7 Unidades de estudio de séptimo grado con bloque algebraico	35
2.4.8 Sugerencias metodológicas de ESMATE	42
2.5 Competencias desarrolladas en matemática.....	45
2.5.1 Concepto de competencias.....	45
2.5.2 Competencias en Educación	45
2.5.3 Competencia en matemática	46
2.5.4 Competencias matemáticas en el Programa de Estudio de El Salvador	51
2.5.5 Desarrollo de la competencia razonamiento lógico matemático	52
2.5.6 Desarrollo de la competencia aplicación de la matemática al entorno	53
2.5.7 Desarrollo de la Competencia comunicación con el lenguaje matemático... 53	
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	56
3.1 Tipo de investigación.....	57
3.2 Diseño de la investigación	57
3.3 Sujetos de investigación.....	59
3.4 Instrumentos y técnicas.....	59
3.5 Categorización de variables	61
CAPÍTULO IV: ANALISIS DE LOS RESULTADOS	65
4.1 Análisis de resultados	65
4.2 Conclusiones.....	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	108
ANEXOS	110
Anexo 1: Guía de observación.....	111
Anexo 2: Encuesta a docentes de matemática de séptimo grado.....	112
Anexo 3: Encuesta a estudiantes de séptimo grado	116

Anexo 4: Estructura de la Prueba.....	119
Anexo 5: Prueba sobre el desarrollo de la competencia	120
Anexo 6: Matriz para evaluar prueba objetiva.....	122

Índice de tablas

Tabla 1 Estrategias de enseñanza.....	22
Tabla 2 Clasificación de las estrategias de enseñanza según su momento.....	23
Tabla 3 Relación de unidades y bloques de contenidos de séptimo grado.....	33
Tabla 4 Programación anual de séptimo grado.....	34
Tabla 5 Contenidos de las unidades con bloque algebraico	36
Tabla 6 Plan de unidad 4.....	38
Tabla 7 Plan de unidad 5.....	40
Tabla 8 Lección y clases de unidad 4.....	42
Tabla 9 Lección y clases de unidad 5.....	43
Tabla 10 Dimensiones de la competencia matemática en PISA.....	48
Tabla 11 Niveles de desempeño de la competencia matemática.....	49
Tabla 12 Población a investigar.....	59
Tabla 13 Estrategias metodológicas utilizadas por el docente.....	61
Tabla 14 Implementación de las estrategias metodológicas utilizadas.....	62
Tabla 15 Desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático	63

Índice de figuras

Figura 1 Diseño de ESMATE	28
figura 2 Esquema de la unidad 4 de séptimo grado.	35
figura 3 Esquema de la unidad 5 de séptimo grado	36
figura 4 Diseño de investigación.....	58

INTRODUCCIÓN

Las estrategias metodológicas en la enseñanza del álgebra para desarrollar la competencia comunicación con el lenguaje matemático son un campo en el que puede ampliarse y adquirirse variada información para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea más efectivo. Son muchas las zonas en las cuales se puede indagar al respecto; sin embargo, esta investigación se llevó a cabo en el municipio de San Juan Opico, del departamento de La Libertad en la cual participan docentes y estudiantes de séptimo grado de tres escuelas públicas.

Esta investigación está referida específicamente al séptimo grado de tercer ciclo de Educación Básica para lo cual se tomó como muestra los centros escolares: Centro Escolar Cantón Jabalincito, Centro Escolar Caserío Jabalincito Cantón Chanmico y el Complejo Educativo Soldado Óscar Antonio Ortiz Reyes.

Es así como esta investigación se divide en cuatro capítulos. El primer es sobre la situación problemática. En este capítulo se presenta la problemática en estudio y la justificación para realizarla, teniendo como acuerdos el analizarla a través de identificar las estrategias que utiliza el maestro; la descripción de como las implementa y examinar el desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático; descrito en el objetivo general, objetivos específicos y preguntas de investigación.

En cuanto al capítulo dos denominado Marco Teórico, se abordan cuestiones teóricas que sustentan el planteamiento. Este está dividido en bloques: el primero trata sobre los antecedentes del problema en el cual se mencionan los trabajos de grado que son referencia para la estructuración teórica y la elaboración de instrumentos de recolección de datos y para valorar los resultados que concluyen en dichas investigaciones. Luego se procede a describir la teoría que involucra el tema de investigación, empezando con las estrategias metodológicas para la enseñanza de la matemática, y enmarcando la metodología y estrategia ESMATE que impulsa el sistema de educación actual, como mejora a la asignatura de matemática.

Después de hablar de las estrategias metodológicas, se aborda sobre álgebra y los recursos específicos para esta área, catalogándolos como tecnológicos, de juego y manipulativos. Después, se presenta la puntualización del programa de estudio ESMATE de séptimo grado ya que se retoman aspectos específicos para esta investigación como son los objetivos generales, unidades de estudio del bloque algebraico, jornalización entre otros. Por último, se describen las competencias desarrolladas en matemáticas de forma general y las que impulsa el programa de estudio del país centrándose en la descripción de la competencia comunicación con lenguaje matemático.

En cuanto al capítulo tres denominado Marco Metodológico se formula y establece el tipo y diseño de investigación por el cual debe guiarse, organizado a través de un cronograma de actividades. También se describe la población a estudiar, los instrumentos y técnicas para la recolección de datos. En este capítulo también se toca la categorización de variables que servirá para la construcción de los instrumentos de recolección de datos.

Por último, el capítulo cuatro es el que contiene el análisis de los resultados. En este se muestran los resultados de los instrumentos de recolección de datos y se analiza la información obtenida a través de gráficos o tablas de frecuencias. El análisis se hace de acuerdo a las preguntas de investigación y tomando en cuenta los indicadores que se establecieron en la categorización de variables. De esta manera, al final se observan las conclusiones a las que el equipo de investigación llegó luego de analizar los datos obtenidos.

CAPÍTULO I: SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

1.1 Planteamiento del problema

El álgebra es el lenguaje de la matemática; este permite traducir todo nuestro alrededor y el universo mismo en fórmulas matemáticas que sustentan a otras ciencias para descubrir, predecir, crear y transformar el conocimiento. Sin álgebra, los aportes que realizaron muchos científicos a través de la historia como Newton y Einstein no podrían ser compartidos, desarrollados y utilizados en su totalidad, por carecer de un lenguaje universal, que permita la exploración de este conocimiento. Por tal razón, la importancia de la matemática y su lenguaje radica en el desarrollo tecnológico y científico de un país, de modo que su enseñanza es vital en la educación.

De acuerdo a lo anterior, todo país debe buscar un crecimiento científico y tecnológico para llamarse un país desarrollado o en vías de serlo, por lo tanto, la educación no debe limitarse, entre esto, el conocimiento matemático. Por ello, El Salvador, en su programa de estudio de matemática propone habilidades y competencias a desarrollar en los estudiantes, basándose como enfoque la resolución de problemas. Entre las habilidades que se mencionan se encuentran: el razonamiento lógico y flexible, la imaginación, la inteligencia espacial, el cálculo mental, la creatividad, entre otras; y como competencias: razonamiento lógico matemático, comunicación con lenguaje matemático, aplicación de la matemática al entorno. (Ministerio de Educación [MINED], 2018)

Ahora bien, el programa ha sido reformado desde el 2018, las competencias matemáticas siguen siendo las mismas; sin embargo ha provocado, por su implementación, diversas reacciones tanto positivas como negativas, pero no hay evidencias oficiales a su funcionamiento. Del programa anterior, sí se encuentran estadísticas de los resultados de pruebas varias en matemática. Hasta hoy en día las estrategias metodológicas utilizadas por el docente se han centrado en proporcionar al estudiante algoritmos para solucionar un ejercicio o problema siguiendo patrones de imitación sin que el estudiante entienda que es lo que en verdad está haciendo, en consecuencia, no desarrolla las competencias matemáticas.

En relación a lo antes dicho, hace veintidós años de la aplicación de la Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para Egresados de Educación Media (PAES), en la asignatura de matemática su promedio es por debajo de seis. A continuación, se presentan algunos de los resultados de la PAES en matemática durante los años 2016-2018: en el 2016 se obtiene un promedio nacional de 4.85, situando un 46% de estudiantes en el nivel básico, un 33% en el nivel intermedio y un 21% en el nivel superior, esto de acuerdo al boletín informativo de resultados PAES 2016 (Dirección Nacional de Educación Media [DNEM], 2016); en el 2017 se obtiene de 4.8, situando un 45% de estudiantes en el nivel básico, un 35% en el nivel intermedio y 20% en el nivel superior; y en el 2018 es de 5.22, situando 40.65% en el nivel básico, 37.87% en el nivel intermedio y 21.48% en el nivel superior. (DNEM,2016)

Es evidente que los estudiantes no alcanzan un nivel óptimo en el desarrollo de las competencias referidas en el programa de estudio de matemática necesarias para la resolución de problemas, pero ¿esto por qué? El programa de estudio según el MINED (2018), plantea que:

El o la docente debe generar situaciones en que el estudiantado: explore, aplique, argumente y analice los conceptos, procedimientos Algebraicos, algoritmos; sistematice e interprete información, y otros tópicos matemáticos acerca de los cuales debe aprender. (p.5)

En consecuencia con lo mencionado anteriormente, se puede apostar a una incorporación de estrategias metodológicas que ayuden a la formulación de situaciones que permitan la asimilación, comprensión y la interpretación de cada una de las áreas de la matemática. Por ejemplo, el estudio del álgebra debería ser potencializado de forma dinámica en estudiantes de tercer ciclo de educación básica, en relación con esto DNEM (2016) propone que:

- Los elementos con que se trabaja en álgebra, así como las distintas operaciones que se realizan con las expresiones Algebraicos deben ser presentadas de forma tal que tengan significado para los estudiantes, asociar las expresiones algebraicas con elementos del entorno, para luego proceder a introducir los procedimientos algorítmicos de las operaciones básicas.

- Dentro del álgebra, la temática de las ecuaciones es la culminación de una serie de procesos previos que se deben manejar tales como operaciones con expresiones algebraicas, reducción de términos semejantes, factorización, interpretación de la raíz o solución. El estudiante que logre modelar una situación de la realidad por medio de una ecuación, y resolver e interpretar la solución logra una herramienta poderosa que le permite resolver muchas situaciones problemáticas de forma más simplificada que por métodos aritméticos. (p.60)

Por tanto, al analizar las evidencias y recomendaciones de los resultados de más de veinte años de aplicación de la PAES, se puede mencionar que el cambio del programa de matemática ya era necesario, y deberá seguir evolucionando hasta obtener un aprendizaje integral en las matemáticas. Para ello, algunos de las inconvenientes a solventar y desarrollar son las estrategias metodológicas que utilizan los docentes, las cuales deben generar un aprendizaje significativo en el estudiante; la enseñanza del álgebra no puede ser solo desde un punto de vista operacional abstracto ya que es la base para la resolución de problemas. Está deberá contener variedad de recursos didácticos e incorporar el tiempo necesario para que cada estudiante aprenda a resolver un problema en sus diferentes etapas.

1.2 Justificación

La reciente modificación al programa de estudios de matemáticas (2018) requiere que los docentes desarrollen los contenidos en el aula, con la utilización del libro ESMATE. Sin embargo, la metodología de estudio queda a disposición del docente, siendo éste quien deberá construir un aprendizaje significativo en los estudiantes.

De esto se justifica esta investigación, la cual busca elaborar un análisis de las diversas metodologías que los docentes deben de desarrollar dentro del aula referido a la temática del álgebra, es decir, corroborar que los profesores apuesten por un abanico de recursos didácticos para desarrollar las jornadas de matemáticas, estrictamente referidos al álgebra, de tal forma que los alumnos logren comprender y desarrollar las habilidades y competencias que el programa requiere.

En relación a lo anterior, la investigación busca de forma específica verificar si el docente incide en el estudiantado con la aplicación de las estrategias metodológicas, al punto de lograr que los estudiantes desarrollen la competencia *comunicación con el lenguaje matemático*, y obtengan un aprendizaje integral.

Por último, se elaborará una descripción de cada una de las estrategias metodológicas que los docentes aplicaron dentro del aula al momento de desarrollar la temática del álgebra, esto con el fin conocer cuántas estrategias metodológicas aplica cada docente y cada centro de estudio, y corroborar cuáles generan un aprendizaje integral y significativo y cuáles no. Al final, se harán recomendaciones a cada centro escolar en cuestión, con la intención de que puedan ser aplicadas por el profesorado y generar las competencias y habilidades que el programa exige.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Analizar las estrategias metodológicas para la enseñanza del álgebra en el desarrollo de la competencia “comunicación con el lenguaje matemático” referida en el programa de estudio de séptimo grado de educación básica de las siguientes instituciones: Centro Escolar Cantón Jabalincito, Centro Escolar Caserío Jabalincito Cantón Chanmico, y Complejo Educativo Soldado Oscar Antonio Ortiz Reyes, del municipio de San Juan Opico, durante el año 2019.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las estrategias metodológicas utilizadas por el docente de matemática en la enseñanza del álgebra.
- Describir la implementación de las estrategias metodológicas utilizadas por el docente de matemática en el desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático.
- Examinar el desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático en el aprendizaje del álgebra en la muestra de estudio.

1.4 Preguntas de la investigación

- ¿Cuáles son las estrategias metodológicas utilizadas por el docente de matemática en la enseñanza del álgebra?
- ¿Cómo se implementan las estrategias metodológicas utilizadas por el docente de matemática en el desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático?
- ¿Cuál es el desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático que presentan la muestra de estudio?

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del problema

Han sido muchas las investigaciones que se han realizado con respecto a la temática del álgebra es así como *Campos, Lara Granados de Cortes, & Garcia (2003)* en su tesis de grado denominada *Incidencia de la metodología utilizada por el docente para la enseñanza de la matemática en el aprendizaje de los alumnos (as) del primero y segundo ciclo de educación básica del Centro Escolar Colonia las Brisas. Distrito 06-26 del municipio de Soyapango departamento de San Salvador* plantean que:

- La mayoría de los docentes utiliza el juego principalmente como actividades de animación y no para propiciar aprendizajes significativos.
- Los recursos y materiales didácticos, son usados con más frecuencia en los grados de primer ciclo, que en los de segundo ciclo, donde se observa una disminución considerable de su uso.

Por otro lado, Cerón, de Paz de Paz, López Salgado y Maldonado Sibrián (2005) en su tesis de grado denominada: *La metodología utilizada por el docente influye en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en los alumnos del tercer grado del Centro Escolar Jorge Lardé del barrio san Jacinto de San Salvador en el periodo 2004-2005*, sostienen que:

- El tipo de metodología que la docente aplica en el aula enfatiza la modalidad tradicionalista, y no permite que los alumnos del tercer grado mejoren el proceso de enseñanza aprendizaje.
- La docente establece una relación, armónica, pero la falta de utilización de metodologías innovadoras no propicia la motivación de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- La docente de tercer grado no mejora la enseñanza de la Matemática, no utiliza juegos y recursos didácticos que propician el aprendizaje de sus estudiantes.

Asimismo Ortiz Hernández & Yanes Hernández (2012) en su tesis de grado: *Incidencia de la formación docente en el aprendizaje de la asignatura de la matemática en los estudiantes de los primeros años de bachillerato, de los centros educativos: Centro Escolar “República del Ecuador” y Liceo “Nuestra Señora de Los Ángeles”, del distrito educativo 06 - 07 del municipio de San Salvador, durante el año lectivo 2012* afirma que:

- El desinterés de los estudiantes por el aprendizaje de la asignatura de matemática es un fenómeno de la realidad educativa nacional que actualmente está teniendo mucha incidencia, por la poca utilización de estrategias metodológicas del maestro que imparte dicha asignatura, y por consiguiente conlleva a que los alumnos obtengan bajas calificaciones y reprobaciones masivas en matemática.
- La falta de aplicación del enfoque constructivista y el enfoque por competencias por parte de los docentes en la enseñanza de la asignatura de matemática en los centros educativos nacionales, es por la idea de los docentes que imparten dicha asignatura de seguir manteniendo el tipo de enseñanza tradicionalista, basándose únicamente al uso de la pizarra como único recurso pedagógico para la enseñanza de la matemática; dejando de lado la utilización de algún otro recurso didáctico, que permita un mejor desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática..

Por otro lado Cardozo (2016) en su tesis doctoral denominada *Programa de estrategias metodológicas para mejorar las habilidades matemáticas en los estudiantes del ISEP “Octavio Matta Contreras” de Cutervo, 2016*, argumenta que:

- El proceso de investigación aporta como resultado la propuesta de un Programa de Estrategias Metodológicas que contribuya al desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes del ISEP “Octavio Matta Contreras” de Cutervo.

Además, Rodríguez (2013) en su tesis doctoral: *Estrategias metodológicas aplicadas en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado del colegio Ángela Moreira Medina periodo 2010 a 2013* propone:

- El modelo “Apropiativo” enfoque “Resolución de problemas” motiva al alumno a interactuar atractivamente con el álgebra, facilitando así el desarrollo armónico de la clase, alcanzando indicadores de logros y por ende adquirir la competencia propuesta en el programa de estudio.
- Las estrategias de enseñanza-aprendizaje propuestas obligan al docente a impartir la clase de forma activa-participativa, y a los alumnos a enamorarse del maravilloso mundo del álgebra, por eso, insto a mis colegas docentes en aplicarlas.

También Ocampo (2011) en su tesis doctoral: *Incidencia motivacional de las estrategias metodológicas aplicadas en la enseñanza de las expresiones Algebraicas, en octavo grado, en un colegio de carácter oficial de la ciudad de Manizales*, manifiesta que:

- Las estrategias metodológicas nos permiten incentivar el aspecto motivacional en nuestros estudiantes, convirtiendo las clases monótonas en algo agradable y nuevo para ellos.
- Se hace indispensable la planeación de las clases, las actividades y el proceso evaluativo, para garantizar el éxito de los objetivos. El seguimiento evaluativo debe ser cauteloso para poder tener la retroalimentación pertinente al proceso.
- La evaluación continua de las estrategias metodológicas, las actividades y las clases, son trascendentales para observar lo que va sucediendo e ir mejorando sobre la marcha lo que no va funcionando y potenciando lo que aporta a la optimización de estos factores, en aspectos como: autoconfianza, autoestima, interés, participación, trabajo en equipo, esfuerzo, dedicación.

Cabe mencionar Anativia (2005) en su tesis doctoral: *Las estrategias metodológicas utilizadas por el profesor de matemática en la enseñanza media y su relación con el desarrollo de habilidades intelectuales de orden superior en sus alumnos y alumnas*, propone que:

- El profesor no maneja estrategias que lo lleven a convertirse en un profesor estratégico. Es decir, un profesor que sea capaz de aplicar una estrategia de enseñanza pertinente para el grupo y en el momento adecuado.
- Formar al profesor en el desarrollo de habilidades, capacidades y competencias, de manera que un profesor sepa cómo desarrollar por ejemplo la capacidad de análisis en sus alumnos, cuáles son las actividades que mejor desarrollan, estas capacidades.

Por último, Chasiloa, (2013) en su tesis doctoral: *Las estrategias metodológicas de la enseñanza de las matemáticas y su incidencia en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior “Siete de Octubre” del cantón Quevedo, provincia de los Ríos* afirma que:

- Los resultados de las encuestas indicaron que los docentes del Instituto Tecnológico Superior “Siete de Octubre” aplican como estrategias metodológicas para la enseñanza de las matemáticas; los trabajos grupales, estrategias motivacionales, videos, entre otras.

La entrevista aplicada al Vicerrector mostró que emplea el ciclo de aprendizaje como estrategia, pues esta le ha permitido llegar a un conocimiento profundo. Se determina que estas estrategias implementadas no están incidiendo positivamente en el proceso enseñanza aprendizaje, ya que el rendimiento académico de los educandos en matemáticas es poco satisfactorio.

Los trabajos de grado descritos anteriormente sirven como referencia para la elaboración de instrumentos de recolección de datos, así como para la estructuración de la base teórica de la investigación.

2.2 Estrategias metodológicas para la enseñanza de la matemática

2.2.1 Metodología de la enseñanza

Definición de método. Álvarez (2005), afirma que el término método proviene del griego métodos que significa camino, vía, medio para llegar al fin, es decir un camino que conduce a un lugar. En la enseñanza los métodos son acciones dirigidas por el maestro en el proceso de transmitir los conocimientos, desarrollar habilidades, formar hábitos y capacidades cognoscitivas y una concepción del mundo que preparen al hombre para la actividad práctica.

Método de enseñanza. Klimberg (2006), define el método de enseñanza como la principal vía que toman el maestro y el estudiante para lograr los objetivos fijados en el plan y para impartir o asimilar el contenido. Para Skatkin (2005), el método de enseñanza supone la interrelación indispensable de maestro y alumno, durante este proceso se organiza la actividad del estudiante sobre el objeto de estudio, y como resultado de esta actividad, se produce el proceso de asimilación. Ambas definiciones presentan el método como la 0secuencia de actividades dirigidas a lograr los objetivos de la enseñanza.

2.2.2 Estrategias de enseñanza – aprendizaje

Estrategia es un modo de dar explícitamente forma a las metas y los subjetivos de largo plazo de la organización, definiendo los principales programas de acción necesarios para alcanzar dichos objetivos y desplegando los recursos necesarios (Majluf, 1997). Mientras que Castillo (2012), indica que una estrategia es “un plan compuesto por una serie de actividades y herramientas que se interrelacionan en su ejecución en pos de cumplir con un objetivo determinado” (p.3); es decir, un conjunto de pasos o procesos que conlleva el uso de recursos tangibles e intangibles (tiempo, materiales, entre otros), a fin de conseguir un fin en común.

En el proceso educativo las estrategias de enseñanza han sido parte clave y fundamental para el buen desarrollo de una sociedad crítica interesada en el desarrollo de la cultura, la sociedad, la política, entre otros. “Las estrategias de enseñanza son procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizaje significativo de los alumnos, son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica”. (Barriga y Hernández, p.141)

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje son procesos ejecutivos mediante los cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades. Se vincula con el aprendizaje significativo y con el aprender a aprender. En sí, el uso de estrategias ayuda a los docentes a cumplir los objetivos pre planteados para un determinado proceso de enseñanza-aprendizaje, por ello su importancia y mucho más el nivel básico, puesto que debemos recordar que es la base para todo su desarrollo integral.

A continuación, se presenta la siguiente tabla sobre las estrategias de enseñanza en general que conocen y utilizan los docentes.

Tabla 1 Estrategias de Enseñanza.

Estrategias de enseñanza	
Objetivos	Enunciados que establecen condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del alumno. Como estrategias de enseñanza compartida con los alumnos, generan expectativas apropiadas.
Resúmenes	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatizan conceptos claves, principios y argumento central.
Organizadores previos	Información de tipo introductorio y contextual. Tienden un puente cognitivo entre la información nueva la previa
Ilustraciones	Representaciones visuales de objetos o situaciones sobre una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, dramatizaciones, entre otras)
Organizadores gráficos	Representaciones visuales de conceptos, explicaciones o patrones de información (cuadros sinópticos)
Analogías	Proposiciones que indican una cosa o evento (concreto o familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo)
Preguntas intercaladas	Preguntas señaladas en la situación de enseñanza en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la información relevante.
Señalizaciones	Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.
Mapas y redes conceptuales	Representaciones graficas de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones)
Organizadores textuales	Organizaciones retóricas de un discurso que influyen en la comprensión y el recuerdo

FUENTE: Barriga y Hernández (2002).

Algunos aspectos esenciales para considerar que tipo de estrategia es la indicada para utilizarse en ciertos momentos de la clase según Barriga Díaz y Hernández (2002) son:

1. Consideración de las características generales de los aprendices (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, entre otros)
2. Tipo del dominio del conocimiento en general y del contenido curricular en particular, que se va a abordar.
3. La intencionalidad o meta que se desea lograr y las actividades cognitivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para conseguirla.

4. Vigilancia constante del proceso enseñanza (de las estrategias de enseñanza empleadas previamente, si es el caso), así como del progreso y aprendizaje de los alumnos.
5. Determinación del contexto intersubjetivo (por ejemplo, el conocimiento ya compartido) creado con los alumnos hasta ese momento

En la siguiente tabla se muestran las estrategias de enseñanza según su momento de aplicación:

Tabla 2 Clasificación de las estrategias de enseñanza, basándose en su momento de uso y presentación.

Tipo de estrategia	Descripción	Ejemplos
Preinstruccionales (al inicio)	Preparan al estudiante sobre lo que va a aprender y cómo lo va a aprender. Activan conocimientos y experiencias previas, incluso cuando éstas no existan. Permiten al aprendiz ubicarse en el contexto conceptual y genera expectativas adecuadas.	Objetivos Organizadores previos Actividad focal Introductoria Discusiones guiadas
Coinstruccionales (durante)	Apoyan los contenidos curriculares durante el proceso aprendizaje enseñanza. Su función es que el estudiante: Mejore la atención y detecte la información principal. Logre una mejor codificación y conceptualización de los contenidos. Mejore las conexiones internas y externas entre la información nueva y los pre-saberes. Organice, estructure e interrelacione las ideas principales.	Ilustraciones Señalizaciones Preguntas insertadas Redes y mapas Conceptuales Analogías Cuadro C-Q-A Graficas Resúmenes Organizadores gráficos Organizadores textuales Organizadores previos
Postinstruccionales (al término)	Permite al aprendiz: Formar una visión sintética, integradora y crítica del material trabajado. Valora su propio aprendizaje.	Resúmenes finales Organizadores gráficos Redes y mapas conceptuales.

Fuente: Barriga y Hernández (2002)

2.2.3 Estrategias metodológicas en matemática

Estrategias aplicables a la enseñanza de la matemática.

Dado que el conocimiento matemático es dinámico, hablar de estrategias implica ser creativo para elegir entre varias vías la más adecuada o inventar otras nuevas para responder a una situación. El uso de una estrategia implica el dominio de la estructura conceptual, así como grandes dosis de creatividad e imaginación, que permita descubrir nuevas relaciones o nuevos sentidos en relaciones ya conocidas. Entre las estrategias más utilizadas por los estudiantes en educación básica se encuentra la estimación, la aproximación, la elaboración de modelos, la construcción de tablas, la búsqueda de patrones y regularidades, la simplificación de tareas difíciles, la comprobación y el establecimiento de conjeturas.

Es muy importante lograr que la comunidad educativa entienda que la matemática es agradable si su enseñanza se imparte mediante una adecuada orientación que implique una permanente interacción entre el maestro y sus estudiantes, de modo que sean capaces a través de la exploración, de la abstracción, de clasificaciones, mediciones y estimaciones de llegar a resultados que les permitan comunicarse, hacer interpretaciones y representaciones; en fin, descubrir que la matemática está íntimamente desarrollada con la realidad y con las situaciones que lo rodean.

Es indudable que la matemática se relaciona con el desarrollo del pensamiento racional, es esencial para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, pero además puede contribuir a la formación de ciudadanos responsables y diligentes frente a las situaciones y decisiones de orden nacional o local y, por tanto, al sostenimiento o consolidación de estructuras sociales democráticas. (MINED, 2009)

Nuevas metodologías para la enseñanza de las matemáticas

Método Montessori. Deriva de los trabajos de la Dra. María Montessori (1870-1952), una maestra italiana de principios del siglo XX que revolucionó la manera de impartir clases tanto en educación infantil como en educación primaria. Su método de enseñanza (global, ya que no se reduce a las matemáticas) se basa en el objetivo principal de despertar el interés del alumno.

Al contrario que en la metodología denominada “tradicional”, donde el alumno tiene un papel más pasivo, el alumno es completamente activo. Es el alumno el que valida (con ayuda de los materiales) y gestiona sus conocimientos, así como el que, de forma equilibrada, organiza las horas dedicadas a cada materia. Esta metodología trata de respetar el ritmo de aprendizaje de cada alumno, utilizando, en la enseñanza de las matemáticas, materiales manipulativos, la mayoría de ellos centrados en la aritmética y la geometría, dejando a las demás ramas de las matemáticas un papel residual.

Método Singapur. El método Singapur se basa en enseñar matemáticas desde un punto de vista cercano a los niños, promoviendo en los estudiantes la comprensión (y no la repetición) para resolver cualquier tipo de problema. Este método se caracteriza por promover un desarrollo secuencial del conocimiento matemático: primero, el alumno trabajará con materiales manipulables para comprender mejor los conceptos (fase concreta); cuando haya asimilado bien estos conceptos, pasará a dibujarlos (fase pictórica); y una vez se haya familiarizado con ellos, trabajará con simbología abstracta (fase abstracta). Así, los contenidos se desarrollan de forma progresiva, siguiendo un desarrollo en espiral, ya que un mismo concepto se trabaja, sucesivamente, a diferentes niveles de complejidad.

El método Singapur pone el énfasis en la resolución de problemas, ya que considera que esa es la función esencial de las matemáticas. Para llevar a cabo la resolución de problemas, se resaltan los siguientes aspectos: actitudes, metacognición, procesos, habilidades y conceptos. Se destaca la metacognición, debido a que es importante que el niño reflexione sobre su propia resolución a un problema. En este punto, el alumno es protagonista de su propio aprendizaje, aunque el docente le ayuda a verbalizar, explicar y comprobar lo que está aprendiendo. Se hace hincapié no tanto en el resultado como en el proceso.

Polygon Education. Esta compañía ofrece eventos en diferentes ciudades donde los especialistas explican cómo se puede utilizar este método en las aulas. Se ha implantado en algunos colegios públicos y concertados. Los profesores de dichos colegios deben realizar un curso de varios meses para la preparación de esta metodología.

EntusiasMAT. El método EntusiasMAT nace en el Colegio Monserrat, en Barcelona, de la propia experimentación de profesores y pedagogos en el aula. Se trata de un método de enseñar matemáticas en los niveles de infantil y primaria a través de la manipulación, la observación y la experimentación. Uno de sus objetivos es que, poco a poco, los alumnos avancen desde el pensamiento concreto al pensamiento abstracto. En este sentido, comparte algunas características con el método Singapur (aprendizaje secuencial a través de la resolución de problemas) y también con el Montessori (uso de materiales).

Este método, perfectamente secuenciado, aborda la numeración, la percepción visual, la orientación espacial, el razonamiento lógico, la geometría y la medida desde edades muy tempranas promoviendo el desarrollo de las Inteligencias Múltiples (Miró Sánchez, 2012). Además, aborda todos los conceptos desde edades muy tempranas, de manera cíclica y en 4 etapas (experiencia concreta, reflexión, conceptualización, aplicación), potenciando de manera explícita el cálculo mental.

Jump Math. Es un programa de enseñanza de matemáticas creado por John Mighton en Canadá. Su objetivo es mejorar el potencial de todos los niños, fomentando la comprensión de conceptos y el disfrute matemático tanto en el alumnado como en el docente, para así conseguir así el éxito de todos los estudiantes. Según su creador, este éxito mejora la autoestima de los estudiantes y los prepara para futuros desafíos profesionales. Su diseño se basa en dinámicas participativas, la evaluación continua y la división de las lecciones en pequeñas unidades fácilmente asumibles por todos los estudiantes de la clase.

El método Jump Math se presenta como una metodología constructivista, contraria a la mecanización de la resolución de problemas y a la aplicación de reglas. Sin embargo, sus libros presentan una graduación minuciosa de la complejidad de los ejercicios y planificación exhaustiva de las sesiones y del aprendizaje, haciendo un uso constante y destacado del cálculo mental.

La formación del profesorado se organiza en cascada: se realizan conferencias, reuniones, cursos y sesiones web para preparar correctamente a los futuros docentes del método que, una vez formados, se encargarán de formar a los nuevos docentes. Uno de los éxitos del método radica en que los maestros no deben experimentar con nuevas dinámicas de aula ni tener amplios conocimientos matemáticos, ya que los materiales comercializados bajo la divisa Jump Math

dan instrucciones extremadamente detalladas sobre el desarrollo de cada lección, especificando hasta el tiempo que debe dedicarse a cada actividad o explicación. Son, tal y como defiende su creador, aptos para “matefóbicos”. (Mighton, 2014)

ABN. El método denominado ABN (acrónimo de Abierto Basados en Números) tiene su origen en los primeros trabajos de Jaime Martínez Montero a finales de los años 90. Actualmente, las siglas del método ABN van más allá de los “algoritmos” y pretenden definir los conceptos metodológicos intrínsecos del mismo; se centra en la aritmética y la resolución de problemas aritméticos y el concepto “Abierto” hace referencia a la variedad de formas que tiene un problema de resolverse o un concepto matemático de trabajarse. Cada alumno puede encontrar la solución de una forma distinta al resto de sus compañeros dependiendo del dominio del cálculo o de sus estrategias propias. El concepto “Basados en Números” centra su atención en el número como concepto dejando de lado el trabajo con cifras independientes.

2.2.4 Estrategia y metodología ESMATE

El Ministerio de Educación de El Salvador con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), ha diseñado material educativo para la asignatura de matemática, la cual consiste:

1. Programa de estudio de matemática para primero, segundo, tercer ciclo y bachillerato, el cual establece los contenidos que se deben impartir en los grados del respectivo nivel.
2. Libro de texto de primer grado a segundo año de bachillerato, este es el documento que utilizará el estudiante para sus clases.
3. Cuaderno de ejercicios de tercero a noveno grado, el estudiante lo utilizará en su casa.
4. Guía (o sugerencia) metodológica de primer grado a segundo año de bachillerato, que orientará al docente para impartir sus clases.

Es necesario destacar que los materiales para tercer ciclo entraron en vigencia de manera oficial a partir de enero de 2018 en todos los centros educativos del país, mientras que los documentos para primero y segundo ciclo entraron en vigencia a partir de enero de 2019 (Ministerio de educación, ciencia y tecnología., 2018). El proyecto ESMATE propone una estrategia para mejorar el aprendizaje de la matemática en los estudiantes. Esta estrategia relaciona tres factores importantes, como muestra el siguiente esquema:

Figura 1 Diseño de ESMATE



Fuente: Retomado de Guía metodológica

- El primer factor es contar con materiales educativos de calidad, con una secuencia adecuada, un nivel de complejidad razonable basado en el nivel de comprensión de los estudiantes. Además, que reflejen las competencias establecidas por el Ministerio de Educación, y que proporcionen un contenido de acuerdo a las necesidades de los estudiantes.
- El segundo factor, el tiempo de aprendizaje activo. El docente debe asegurar al menos 20 minutos de aprendizaje activo en el estudiante. Esto se refiere a, dar un tiempo al estudiante para que construya su conocimiento por cuenta propia tomando como base saberes previos. El aprendizaje activo incluye el aprendizaje individual y luego el aprendizaje interactivo.
- El tercer factor, el rol del docente es brindar “asistencia” al estudiante cuando él está aprendiendo activamente. (Proyecto ESMATE, 2018)

2.3 Recursos para la enseñanza del álgebra

2.3.1 Los recursos tecnológicos (TIC)

Los recursos TIC (Tecnología de la información y comunicación) deberían ser una herramienta indispensable para la actividad docente; este recurso bien utilizado fomenta la motivación en los estudiantes. Cuando estos ya han aprendido a hacer todos los cálculos necesarios para resolver problemas con el álgebra, se podría enseñar a dejar el proceso de los cálculos en las máquinas y que se enfoquen en la interpretación de los resultados. A continuación, se mostrarán algunos recursos que pueden ayudar en la actividad docente:

- GeoGebra: Es un software de matemática para educación en todos sus niveles, que reúne dinámicamente, aritmética, geometría, álgebra y cálculo.
- Graph: Herramienta para dibujar todo tipo de gráfica matemática, realizando una representación visual de estas en un sistema de coordenadas $X - Y$
- Algebrator: Demuestra el proceso paso a paso de la solución de ejercicios enfocados en el álgebra. También se conoce como Softmath.
- NLVM (National Library of Virtual Manipulatives): Es una biblioteca digital que contiene Manipuladores de álgebra, aritmética y geometría. El manipulador de álgebra es muy bueno para aprender a resolver ecuaciones y comprender procesos algebraicos.

2.3.2 El recurso del juego

Además de los mencionados anteriormente, existen otros recursos que también pueden ser de gran ayuda para motivar a los estudiantes a entender el álgebra y adquirir una buena competencia en esta disciplina. Estos recursos están encaminados al uso de juegos que proponen una manera diferente de enseñar y aprender. El uso adecuado de estos recursos en la asignatura de matemática debería pretender fomentar en los estudiantes la observación, la experimentación y la reflexión.

Estas experiencias deben inducirse para construir sus propias ideas matemáticas. El trabajo con materiales educativos debe ser un elemento activo por parte del estudiante y utilizarse habitualmente en matemática, y no solamente puede reducirse al uso ocasional por el docente. A continuación, se presentan algunos juegos propuestos para el aprendizaje y desarrollo de competencias algebraicas.

- Adivinar números: El objetivo de utilizar este juego es tratar de desarrollar en el estudiante el pensamiento algebraico y la importancia del uso del lenguaje algebraico.
- Crucigrama algebraico: El objetivo de este juego es que los estudiantes puedan repasar y reforzar las técnicas de resolución de ecuaciones de primer grado.
- Juego con tarjetas: Con este juego se pretende practicar el valor numérico en un nivel propedéutico y además reducir los errores muy frecuentes de los estudiantes que se equivocan al sustituir variables en una expresión Algebraica.

- Cuadrado mágico algebraico: Un cuadrado mágico consiste en un cuadro de números tal, que todas las filas, columnas y diagonales, que se suelen llamar líneas del cuadrado, den la misma suma.
- Ruedas algebraicas: Este juego tiene como objetivo resolver ecuaciones de primer grado con coeficientes fraccionarios.
- La estrella de puntas: Con este juego se pretende desarrollar en el estudiante el uso de ecuaciones de primer grado simultáneamente, despeje de variables y sustitución de valores numéricos.
- Dominós Algebraicos: Pretende ayudar a dominar la resolución de ecuaciones de primer grado sencillas y, por lo tanto, se puede utilizar a partir del séptimo grado.

2.3.3 El recurso de los manipuladores

Son herramientas que permiten convertir las clases en un ambiente más lúdico en el que los estudiantes pueden experimentar y construir por sí mismo concepto abstractos difíciles de adquirir por otros medios.

- La Politable: La politable ayuda a resolver y representar de manera gráfica las multiplicaciones, divisiones y factorización de expresiones algebraicas.
- Los Algeblocks o bloques de Dienes (álgebra en bloques): Los Algeblock o también llamados, por algunos, como bloques de Dienes, es una herramienta interactiva para el aprendizaje de conceptos un tanto abstractos, con una aplicación directa en la etapa inicial del aprendizaje del álgebra, así como temas más complejos: Las operaciones básicas con números enteros, factorización de polinomios, resolución de ecuaciones lineales, resolución de inecuaciones entre otros temas.

2.4 Álgebra en séptimo grado

2.4.1 Aprendizaje del álgebra

La enseñanza del álgebra no debería comenzar desde una teoría del aprendizaje general y neutral respecto del contenido, y derivar de ella una teoría del aprendizaje matemático, más bien deberíamos empezar desde procesos de aprendizaje específicos de un contenido (Bauersfeld y Skowronek 1976, p. 244). De acuerdo a lo anterior se discute los intentos continuados de los investigadores de desarrollar una teoría de la enseñanza aprendizaje del

álgebra, por ejemplo, se sugiere que se podría gastar menos tiempo en aprender los aspectos manipulativos del álgebra y más en actividades que edifiquen la comprensión de conceptos algebraicos claves y habilidades de resolución de problemas.

Harper (1981) sugirió la existencia de etapas en la comprensión de un término literal como variable, y señaló que los estudiantes usan los términos literales mucho antes de que sean capaces de conceptualizarlos como variables esto es, de percibir lo general en lo particular. Un experimento de enseñanza diseñado específicamente para favorecer la adquisición de la noción de letra como número generalizado, Booth (1982) encontró una fuerte resistencia por parte de los alumnos a asimilar esta parte del álgebra. Booth (1984) sugiere que "la obtención de este nivel de conceptualización está relacionada con el desarrollo de estructuras cognitivas de orden más alto". (p. 88)

2.4.2 El álgebra y la realidad educativa

Los docentes de matemática enfrentan siempre un gran reto y más aún cuando se trabaja en el nivel de tercer ciclo de educación básica, debido que es aquí donde se comienza el estudio del álgebra. De las principales prioridades de la enseñanza del álgebra, debería ser demostrar en el aula la utilidad de esta a los estudiantes, en pocas palabras, que comprendan que el álgebra tanto como la Matemática en si será una herramienta útil en su vida. Pero cuando se comienza a trabajar el álgebra sin tener el tacto especial que debería caracterizar al docente, la idea de la "utilidad para la vida" cada vez puede ser menos recibida en los estudiantes. Se debe enseñar el álgebra como una herramienta muy útil para resolver problemas de la vida cotidiana donde se ve implícitas relaciones numéricas.

Entre algunas causas que provocan el desinterés de los estudiantes hacia el álgebra se puede mencionar el diseño de los problemas propuestos por el docente. Podría ser muy común que, al leer un enunciado, el estudiante no lo encuentre comprensible y esto representa una dificultad que se debe tomar en cuenta, es más, suele suceder que el problema se torne tedioso, sin claridad y sin sentido para el estudiante, aunque para el docente sea claro y sencillo se debería tomar en cuenta los conocimientos previos, las habilidades desarrolladas y la actitud hacia el estudio de la matemática de los estudiantes para quienes será dirigida la actividad.

Del mismo modo se debería aclarar a los estudiantes que el álgebra se vuelve una herramienta indispensable para otras ciencias relativas al estudio de la matemática y abarcar conocimientos utilizados y aplicados en numerosas disciplinas matemáticas (ciencias físicas, química, bacteriología, economía y otras). Asimismo, sería indispensable generar la idea en el estudiante sobre que el conocimiento del álgebra abona a las competencias básicas para el estudio a nivel universitario, debido a que el estudiante puede sentir inclinación hacia una carrera en la que implique tener conocimientos matemáticos sólidos, pero él considera que no las posee. Pero en su apreciación personal cree que es capaz, elegirá la carrera de su agrado.

Por otra parte el uso de los libros de texto que consisten en procesos meramente mecanizados, tienden a influir de manera negativa o positiva en los estudiantes y en su aprendizaje; no es común encontrar libros de texto de matemática que incluyan actividades que requieran el uso de material manipulativo para resolver problemas, aclarar ideas, demostrar teoremas u otras actividades que propongan al estudiante la imagen sobre que la matemática no es mecánica, que no existe una sola forma de solución de problemas y sobre todo que la matemática no es solamente para los inteligentes. Además, encontrar libros de texto que presenten sugerencias metodológicas para dar ideas extras al docente en su actividad de enseñanza y propiciar el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes.

2.4.3 Álgebra en tercer ciclo de educación básica

Este bloque temático se desarrolla únicamente en el tercer ciclo de educación básica y está orientado en un primer momento a iniciar los estudiantes en la interpretación de expresiones que utilizan símbolos, y en la simbolización de relaciones sencillas expresadas mediante enunciados verbales, leyes, entre otros. En un segundo momento, trata de las destrezas relacionadas con la transformación de expresiones algebraicas sencillas que llevan consigo la posibilidad de resolver problemas con ayuda de ecuaciones.

2.4.4 Competencias a desarrollar en matemática de séptimo grado según programa de estudio.

- Aplicar diferentes estrategias y procedimientos aritméticos al proponer soluciones a problemas del quehacer diario referidos al uso de los números positivos y negativos.
- Interpretar y valorar el lenguaje simbólico del álgebra como una herramienta, que facilita la generalización de lo cotidiano.
- Participar con actitud propositiva, al resolver problemas del entorno, utilizando ecuaciones de primer grado.
- Utilizar la información estadística presentada en gráficas de faja y circular con criticidad, al interpretar la información del entorno.
- Resolver con seguridad, problemas del entorno, utilizando la proporcionalidad directa e inversa.

2.4.5 Relación de unidades didácticas y bloques de contenido de séptimo grado

En la siguiente tabla se muestra las unidades de estudio de séptimo grado y bloque de contenido al que pertenecen.

Tabla 3 Relación de unidades y bloques de contenidos de séptimo grado.

UNIDADES	BLOQUE DE CONTENIDOS
Unidad 1: Números positivos, negativos y el cero	Números
Unidad 2: Suma y resta de números positivos, negativos y el cero.	Números
Unidad 3: Multiplicación y división de números positivos, negativos y el cero	Números
Unidad 4: Comunicación con símbolos.	Álgebra
Unidad 5: Ecuaciones de primer grado.	Álgebra
Unidad 6: Proporcionalidad directa e inversa.	Funciones
Unidad 7: Gráfica de faja y circular.	Estadística
Unidad 8: Figuras planas y construcción de cuerpos geométricos.	Geometría

Fuente: Retomado de programa de estudios de matemática para tercer ciclo de educación básica.

2.4.6 Programación anual de matemática en séptimo grado

La guía metodológica ESMATE sugiere tiempos para impartir los contenidos; esto se toma en cuenta para las unidades de bloque algebraico que son unidad cuatro y cinco.

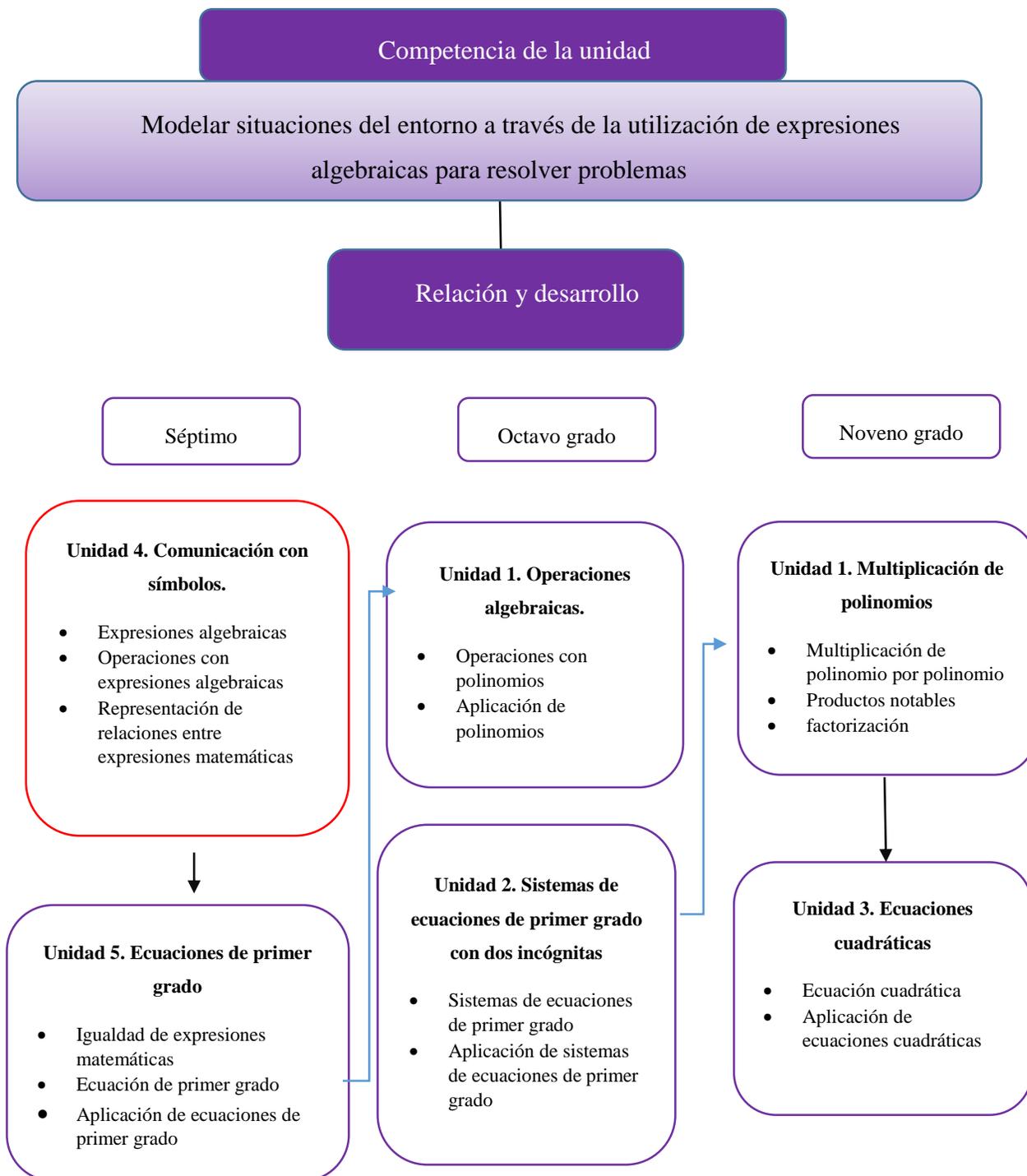
Tabla 4 Programación anual de séptimo grado.

		MES	UNIDAD Y HORAS
TRIMESTRE	1°	Enero	Unidad 1: Números positivos, negativos y el cero. 8h
		Febrero	Unidad 2: Suma y resta de números positivos, negativos y el cero. 12h
		Febrero a Abril	Unidad 3: Multiplicación y división de números positivos, negativos y el cero. 26h
		Abril	Unidad 4: Comunicación con símbolos. 33h
	2°	Mayo	
		Junio	
		Junio a Julio	Unidad 5: Ecuaciones de primer grado. 25h
		Julio a Septiembre	Unidad 6: Proporcionalidad directa e inversa. 23h
	3°	Septiembre	Unidad 7: Gráfica de faja y circular. 6h
		Septiembre Octubre	Unidad 8: Figuras planas y construcción de cuerpos geométricos. 27h

FUENTE: Retomado de guía metodológica ESMATE

2.4.7 Unidades de estudio de séptimo grado con bloque algebraico.

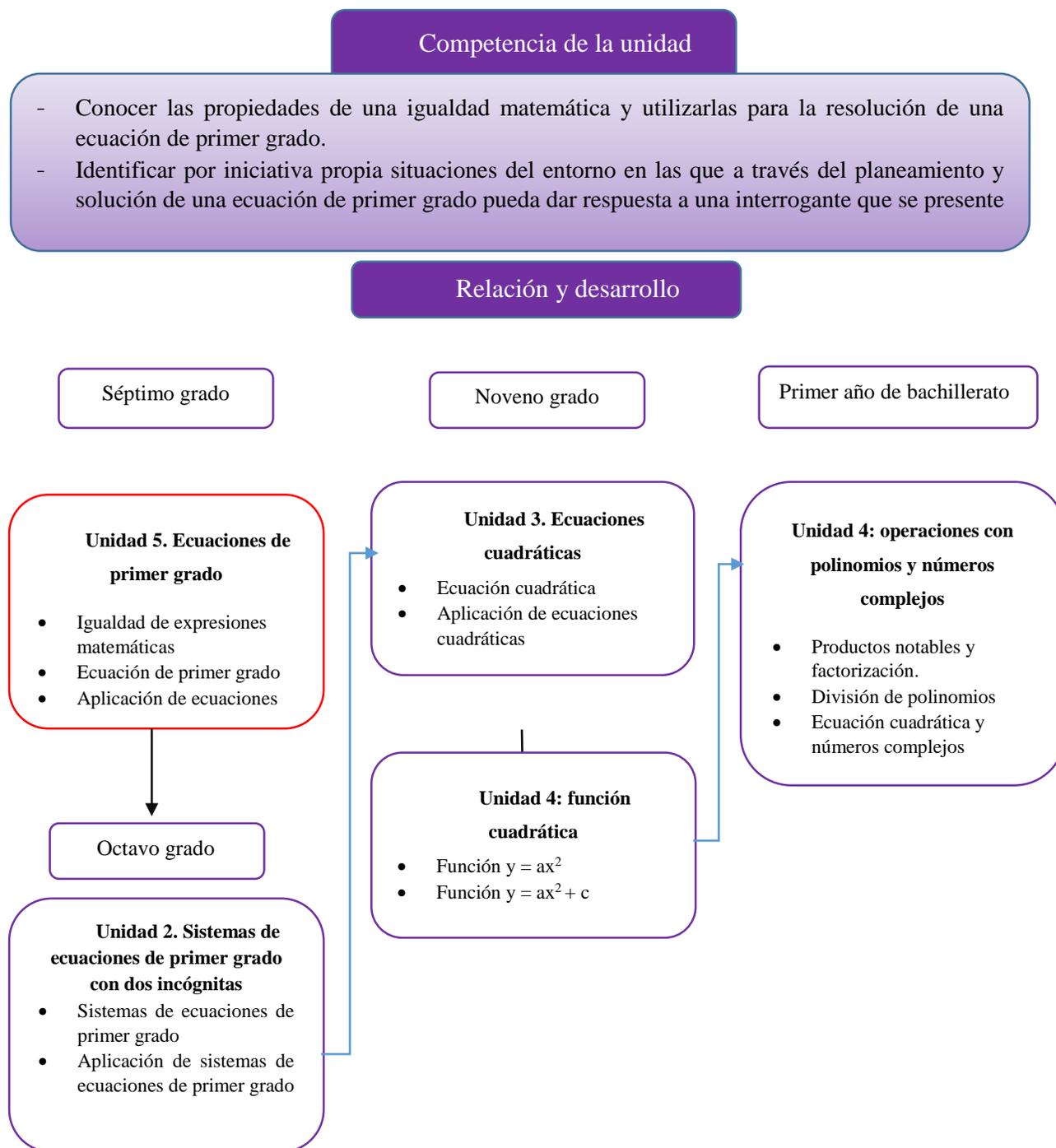
figura 2 Esquema de la unidad 4 de séptimo grado.



Fuente: MINED (2018). Esquema de unidad cuatro retomado de la guía metodológica ESMATE.

Unidad 5. Ecuaciones de primer grado

figura 3 Esquema de la unidad 5 de séptimo grado



Fuente: MINED (2018). Esquema de unidad cuatro retomado de la guía metodológica ESMATE.

A continuación, la siguiente tabla se muestran los contenidos de cada unidad del bloque algebraico y los tiempos en hora para desarrollarlos según guía ESMATE.

Tabla 5 Contenidos de las unidades con bloque algebraico

Unidad 4: Comunicación con símbolos. 33h
1. Patrones numéricos
2. Expresiones algebraicas
3. Multiplicación y división de expresiones algebraicas
4. Suma y resta de expresiones algebraicas
5. Relación de dos expresiones matemáticas
Unidad 5: Ecuaciones de primer grado. 25h
1. Ecuaciones de primer grado
2. Aplicaciones de ecuaciones de primer grado

Fuente: MINED, M. d. (2018).

Siguiendo la descripción del bloque algebraico en séptimo grado, se muestra el plan de unidad que contiene los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales, así también los indicadores de logro que son base para la evaluación de estas unidades.

Tabla 6 Plan de unidad de bloque álgebra. Unidad 4

Unidad n° 4: Comunicación con símbolos.		Tiempo probable: 33h
Competencia de unidad: Modelar situaciones del entorno a través de la utilización de expresiones algebraicas para resolver problemas.		
Contenidos		Indicadores
Conceptuales	Procedimentales	
Patrones numéricos	Determinación del valor de una cantidad desconocida a través de un patrón numérico.	Determina el valor de una cantidad desconocida a través de un patrón numérico.
	Generalización del patrón numérico de una cantidad desconocida	Generaliza el patrón numérico de una cantidad desconocida.
Expresiones algebraicas	Determinación de expresiones algebraicas con una variable a partir de una situación dada.	Determina expresiones algebraicas con una variable a partir de una situación dada.
	Determinación de expresiones algebraicas con más de una variable a partir de una situación dada.	Determina expresiones algebraicas con más de una variable a partir de una situación dada.
	Representación de expresiones algebraicas sin el signo “×” y “÷” y viceversa.	Representa sin el signo “×” las expresiones algebraicas con multiplicación y viceversa. Representa sin el signo “×” las expresiones algebraicas con multiplicación por 1 y -1 y viceversa. Representa la multiplicación reiterada de una variable como una potencia de la variable. Representa sin el signo “÷” las expresiones algebraicas con división y viceversa. Representa expresiones algebraicas con multiplicación y división sin los signos “×” y “÷”, respectivamente.
	Traducción de expresiones del lenguaje coloquial a expresiones algebraicas.	Traduce expresiones del lenguaje coloquial a expresiones algebraicas. Traduce expresiones sobre distancia, velocidad y tiempo en lenguaje coloquial a expresiones algebraicas. Traduce expresiones sobre porcentaje del lenguaje coloquial a expresiones algebraicas.
	Traducción de expresiones algebraicas a expresiones del lenguaje coloquial.	Traduce expresiones algebraicas a expresiones del lenguaje coloquial.

	Cálculo del valor numérico de una expresión Algebraica.	Calcula el valor numérico de una expresión Algebraica con una variable sustituyendo valores enteros positivos. Encuentra el valor numérico de expresiones algebraicas con una variable sustituyendo valores negativos o fracciones. Calcula el valor numérico de una expresión Algebraica con una variable y donde la expresión es racional o cuadrática. Calcula el valor numérico de una expresión Algebraica con más de una variable.
	Identificación de términos y coeficientes de una expresión Algebraica.	Identifica términos y coeficientes de una expresión Algebraica.
Multiplicación y división de expresiones algebraicas	Realización de la multiplicación y división de una expresión Algebraica por un número.	Multiplica una expresión Algebraica con un término por un número. Divide una expresión Algebraica con un término por un número. Multiplica una expresión Algebraica con dos términos por un número. Divide una expresión Algebraica con dos términos por un número. Multiplica una expresión Algebraica de dos términos en el numerador de una fracción por un número entero.
Suma y resta de expresiones algebraicas	Reducción de expresiones algebraicas.	Reduce una expresión Algebraica aplicando el recíproco de la propiedad distributiva. Reduce una expresión Algebraica identificando términos semejantes.
	Realización de la suma de dos expresiones algebraicas. Realización de la resta de dos expresiones algebraicas. Realización de operaciones combinadas.	Suma dos expresiones algebraicas. Resta dos expresiones algebraicas. Realiza operaciones combinadas de suma, resta y multiplicación por un número de expresiones algebraicas.
Relación de dos expresiones matemáticas	Representación de la relación de igualdad de dos expresiones matemáticas.	Representa la relación de igualdad de dos expresiones matemáticas.
	Representación de la relación de desigualdad de dos expresiones matemáticas.	Representa la relación de desigualdad de dos expresiones matemáticas.
Actitudinales: Interés por modelar situaciones del entorno con expresiones algebraicas. Seguridad al realizar operaciones que incluyan expresiones algebraicas.		
Conceptos claves: Patrón numérico Variables Expresiones algebraicas Lenguaje algebraico Lenguaje coloquial Igualdad Desigualdad		

Fuente :MINED (2018). Plan de unidad cuatro retomado del programa de estudio de matemática.

Tabla 7 Plan de unidad de bloque álgebra. Unidad 5

Unidad n° 5: Ecuaciones de primer grado

Tiempo probable: 25h

Competencia de unidad: Conocer las propiedades de una igualdad matemática y utilizarlas para la resolución de una ecuación de primer grado. Identificar por iniciativa propia, situaciones del entorno, en las que a través del planteamiento y solución de una ecuación de primer grado pueda dar respuesta a una interrogante que se presente.

Contenidos		Indicadores
Conceptuales	Procedimentales	
Ecuaciones de primer grado	Expresión de igualdades matemáticas.	Expresa igualdades de dos expresiones numéricas. Expresa igualdades de dos expresiones algebraicas.
	Identificación de la solución de una ecuación.	Identifica si un valor es solución de una ecuación.
	Identificación de las propiedades de una igualdad.	Identifica las propiedades de una igualdad matemática.
	Solución de una ecuación de primer grado aplicando las propiedades de una igualdad	Resuelve una ecuación de primer grado sumando la misma cantidad en ambos miembros. Resuelve una ecuación de primer grado restando la misma cantidad en ambos miembros. Resuelve una ecuación de primer grado realizando la transposición de términos. Resuelve una ecuación de primer grado multiplicando la misma cantidad en ambos miembros. Resuelve una ecuación de primer grado dividiendo por la misma cantidad en ambos miembros. Resuelve una ecuación de primer grado aplicando más de una propiedad de una igualdad.
	Solución de una ecuación de primer grado con incógnitas en ambos miembros.	Resuelve una ecuación de primer grado con incógnitas en ambos miembros.
	Solución de una ecuación de primer grado que incluye signos de agrupación.	Resuelve una ecuación de primer grado que incluye signos de agrupación.
	Solución de una ecuación de primer grado que tiene soluciones fraccionarias y decimales.	Resuelve una ecuación de primer grado que tiene soluciones fraccionarias y decimales.
	Solución de una ecuación de primer grado con coeficientes y términos decimales.	Resuelve una ecuación de primer grado con coeficientes y términos decimales. Resuelve una ecuación con términos y coeficientes fraccionarios.

Aplicaciones de ecuaciones de primer grado	Aplicación de ecuaciones de primer grado que se resuelven utilizando una propiedad de una igualdad.	Resuelve una situación del entorno, aplicando una ecuación de primer grado que se resuelve utilizando una propiedad de una igualdad.
	Aplicación de ecuaciones de primer grado que se resuelve utilizando más de una propiedad de una igualdad.	Resuelve una situación del entorno, aplicando una ecuación de primer grado que se resuelve utilizando más de una propiedad de una igualdad.
	Aplicación de ecuaciones de primer grado con una incógnita.	Aplica una ecuación de primer grado con una incógnita en términos de otra a una situación del entorno.
	Aplicación de ecuaciones de primer grado con la incógnita en ambos miembros.	Resuelve una situación del entorno aplicando una ecuación de primer grado con la incógnita en ambos miembros.
	Aplicación de ecuaciones de primer grado en situaciones de distancia, velocidad y tiempo.	Aplica a una situación de distancia, velocidad y tiempo una ecuación de primer grado.
	Aplicación de ecuaciones de primer grado a situaciones de proporcionalidad directa.	Resuelve una situación de proporcionalidad directa con una ecuación de primer grado. Aplica a una situación de proporcionalidad directa una ecuación de primer grado con signos de agrupación.
Actitudinales: Interés por plantear y resolver una ecuación de primer grado para dar respuesta a una interrogante de una situación específica. Seguridad cuando aplica las propiedades de una igualdad al resolver una ecuación.		
Conceptos claves: Igualdad Solución de una ecuación Miembro izquierdo Miembro derecho Propiedades de una igualdad Transposición de términos		

Fuente :MINED (2018). Plan de unidad cuatro retomado del programa de estudio de matemática.

2.4.8 Sugerencias metodológicas de ESMATE en unidades algebraicas

Tabla 8 Unidad 4: Comunicación con símbolos. Lección y clases.

LECCIÓN : 1. Expresiones algebraicas

CLASES

1. Patrones numéricos
2. Generalización de un patrón numérico
3. Expresiones algebraicas de una variable.
4. Expresiones algebraicas con más de una variable
5. Representación de expresiones algebraicas sin el signo “ \times ” 1
6. Expresiones algebraicas multiplicadas por 1 o -1
7. Potencia de una expresión Algebraica
8. Expresión Algebraica con división
9. Expresiones algebraicas con multiplicación y división
10. Prueba del primer trimestre
11. Traducción del lenguaje coloquial al algebraico, parte 1
12. Traducción del lenguaje coloquial al algebraico, parte 2
13. Traducción del lenguaje coloquial al algebraico, parte 3
14. Traducción del lenguaje algebraico al coloquial
15. Valor numérico de una expresión Algebraica, parte 1
16. Valor numérico de una expresión Algebraica, parte 2
17. Valor numérico de una expresión Algebraica, parte 3
18. Valor numérico de una expresión Algebraica, parte 4
19. Práctica lo aprendido

LECCIÓN 2. Operaciones con expresiones algebraicas

CLASES

1. Términos y coeficientes de una expresión Algebraica
2. Multiplicación de una expresión Algebraica de un término por un número
3. División de una expresión Algebraica de un término por un número
4. Multiplicación de una expresión Algebraica con dos términos por un número
5. División de una expresión Algebraica con dos términos entre un número
6. Multiplicación de una expresión de dos términos por un número
7. Reducción de expresiones algebraicas
8. Reducción de términos semejantes
9. Suma de expresiones algebraicas
10. Resta de dos expresiones algebraicas
11. Operaciones combinadas
12. Práctica lo aprendido

LECCIÓN 3. Representación de relaciones entre expresiones matemáticas

CLASES

1. Representación de la relación de igualdad
2. Representación de la relación de desigualdad
- ✓ Prueba de la Unidad 4

33 horas clase + prueba de la Unidad 4 + prueba del primer trimestre

Fuente: MINED (2018). Retomado de guía metodologica ESMATE

Puntos esenciales de cada lección según guía metodología ESMATE

Lección 1: Expresiones algebraicas. Se introducen polinomios de primer grado en una variable para utilizarlos en la ecuación de primer grado en la Unidad 5. Para introducir las variables se utiliza la representación de un recuadro que tiene un significado, este puede cambiar según la situación, por ejemplo, puede ser el número de láminas, de cuadrados, de camisas o calculadoras. Luego se enseñan las reglas generales acerca de la representación con variables de cantidades que cambian.

El propósito de estas reglas es facilitar la expresión con variables omitiendo lo que se puede entender sin símbolos específicos, por lo tanto, no es obligatorio, pero en esta etapa se enseñará como una norma. La parte más importante es la representación de situaciones usando variables; sin esta habilidad no se pueden resolver problemas de aplicación con ecuaciones, como se ha introducido variables con un recuadro es natural sustituirlas por números para trabajar el valor numérico de una expresión Algebraica.

Lección 2: Operaciones con expresiones algebraicas. Después de la explicación sobre los elementos “término” y “coeficiente”, se tratarán sólo los polinomios de primer grado con una variable ya que lo más importante es la reducción de los términos semejantes.

Lección 3: Representación de relaciones entre expresiones matemáticas. Aunque ya se ha utilizado el signo de igualdad, en esta lección se explica lo que significa la igualdad y la desigualdad.

Tabla 9 Unidad 5: Ecuaciones de primer grado. Lección y clases.

LECCIÓN: 1. Igualdad de expresiones matemáticas

CLASE

1. Igualdad de dos expresiones numéricas
 2. Igualdad de dos expresiones algebraicas
-

LECCIÓN: 2. Ecuación de primer grado

CLASE

1. Solución de una ecuación
 2. Propiedades de la igualdad
 3. Solución de ecuaciones aplicando la propiedad 1 de las igualdades
 4. Solución de ecuaciones aplicando la propiedad 2 de las igualdades
 5. Método de transposición de términos
 6. Solución de ecuaciones aplicando la propiedad 3 de las igualdades
 7. Solución de ecuaciones aplicando la propiedad 4 de las igualdades
 8. Solución de ecuaciones aplicando más de una propiedad
 9. Solución de ecuaciones con incógnitas en ambos miembros
-

-
10. Práctica lo aprendido
 11. Solución de ecuaciones con signos de agrupación
 12. Ecuaciones con solución fraccionaria y decimal
 13. Ecuaciones con términos y coeficientes decimales
 14. Ecuaciones con términos y coeficientes fraccionarios
 15. Práctica lo aprendido
-

LECCIÓN: 3. Aplicación de ecuaciones de primer grado

CLASE

1. Aplicación de ecuaciones utilizando una propiedad de las igualdades
 2. Aplicación de ecuaciones utilizando más de una propiedad de las igualdades
 3. Aplicación de ecuaciones que incluye una incógnita en términos de otra
 4. Aplicación de ecuaciones con variables en ambos miembros
 5. Aplicaciones en situaciones de distancia, velocidad y tiempo
 6. Aplicaciones en situaciones de proporcionalidad directa, parte 1
 7. Aplicaciones en situaciones de proporcionalidad directa, parte 2
 8. Aplicaciones en situaciones de proporcionalidad directa, parte 3
 - ✓ Prueba de la Unidad 5
 - ✓ Prueba del segundo trimestre
-

25 horas clase + prueba de la Unidad 5 + prueba del segundo trimestre

Fuente: MINED (2018). Retomado de guía metodológica ESMATE

Puntos esenciales de cada lección según guía metodológica ESMATE

Lección 1: Igualdad de expresiones matemáticas. Plantear la relación de dos expresiones matemáticas que representan la misma cantidad, utilizando para ello el símbolo de igualdad.

Lección 2: Ecuación de primer grado. Abordar la solución de una ecuación, y el uso de las propiedades de una igualdad matemática para determinar la solución de una ecuación. En esta lección se estudiarán ecuaciones con características especiales tales como: las que incluyen signos de agrupación, las que tienen solución fraccionaria o decimal, con términos y coeficientes decimales y por último con términos y coeficientes fraccionarios.

Lección 3: Aplicación de ecuaciones de primer grado. Esta lección es de suma importancia porque plantea la ecuación de primer grado como una herramienta para resolver problemas cuya solución es difícil de encontrar sin el uso de una incógnita. En este sentido, durante la clase hay que hacer énfasis no solo en la manera de resolver una ecuación sino también en la manera de cómo plantear una ecuación para una determinada situación.

2.5 Competencias desarrolladas en Matemáticas

2.5.1 Concepto de competencias

De acuerdo con Tobón (2017), son diversos los enfoques desde los que es posible abordar el estudio de las competencias; se sostiene que los enfoques conductual, funcional, constructivista y complejo son los de mayor relevancia (Becerra, 2017). Por consiguiente, se describe cada uno de los enfoques que se mencionan:

1. **Enfoque conductual**, las competencias se asumen como “comportamientos clave de las personas para la competitividad de las organizaciones”.
2. **Enfoque funcional**, se asumen las competencias como “conjuntos de atributos que deben tener las personas para cumplir con los propósitos de los procesos laborales-profesionales enmarcados en funciones previamente definidas”.
3. **Enfoque constructivista**, las competencias se entienden como “habilidades, conocimientos y destrezas para resolver dificultades en los procesos laborales-profesionales en el marco organizacional”.
4. **Enfoque complejo**, las competencias se asumen como “procesos complejos de desempeño ante actividades y problemas con idoneidad y ética, buscando la realización personal, la calidad de vida y el desarrollo social y económico sostenible y en equilibrio con el ambiente”.

2.5.2 Competencias en Educación

La introducción de competencias en educación es señalada por diversos autores donde enmarcan la importancia de estas para que los estudiantes logren crear un vínculo entre las paredes del aula y la vida cotidiana. Ya que permiten desarrollar las habilidades, capacidades y conocimientos que una persona tiene para cumplir y desenvolverse de manera eficiente en diferentes áreas de la vida cotidiana. No solo incluye aptitudes teóricas, si no también define pensamiento, carácter, valores y el buen manejo de las situaciones problemáticas.

Según el informe de la Dirección General de Educación y Cultura de la Comisión Europea sobre Competencias clave para el aprendizaje permanente (2007):

Las competencias se definen como una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes adecuadas al contexto. Las competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personales, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo. El aprendizaje permanente se ha convertido en una necesidad para todos los ciudadanos. Necesitamos mejorar nuestras aptitudes y competencias a lo largo de toda nuestra vida, no solo para realizarnos personalmente y ser capaces de participar activamente en la sociedad en que vivimos, sino también para poder tener éxito en un mundo laboral en constante evolución. (p.3)

Por su parte, Zabala y Arnau (2007) mencionan que para identificar los mecanismos que intervienen en la educación de un desempeño competente, es necesario partir de la necesidad de una situación única y compleja en un contexto determinado que sea aplicable a la vida cotidiana y al entorno real de cada individuo. Por lo cual las competencias alcanzadas a lo largo de la vida vienen a raíz de diversas experiencias que cada individuo atraviesa, con base a las capacidades logradas, existe una forma de respuesta eficaz ante las circunstancias ya sea similares o nuevas.

2.5.3 Competencia en matemática

Concepto de competencia matemática, según la UNESCO. Con el objeto de lograr una aproximación al “concepto” de competencias matemáticas se consideran, tres tipos de competencias, que de acuerdo con la UNESCO, citado por Becerra (2017) todos los jóvenes deben adquirir:

Competencias básicas: En su aspecto más fundamental, las competencias básicas comprenden las nociones de lectura, escritura y aritmética necesarias para conseguir trabajo suficientemente bien pagado para satisfacer las necesidades cotidianas. Estas competencias son también un prerequisite para proseguir la educación y la capacitación, y para adquirir competencias transferibles y técnicas y profesionales

que mejoran las perspectivas de conseguir buenos empleos. *Competencias transferibles*: Estas comprenden la capacidad de resolver problemas, comunicar ideas e información de manera eficaz, ser creativo, mostrar dotes de mando y escrupulosidad, y evidenciar capacidades empresariales. Las personas necesitan estas competencias para poder adaptarse a distintos entornos laborales y aumentar así sus posibilidades de permanecer en empleos bien remunerados. *Competencias técnicas y profesionales*: Numerosos empleos exigen determinados conocimientos técnicos, desde cultivar verduras hasta utilizar una máquina de coser, poner ladrillos o utilizar una computadora.

Competencia matemática, según el informe de la Dirección General de Educación y Cultura de la Comisión Europea sobre Competencias clave para el aprendizaje permanente (2007) también aborda la competencia matemática así:

La competencia matemática es la habilidad para desarrollar y aplicar el razonamiento matemático con el fin de resolver diversos problemas en situaciones cotidianas. Basándose en un buen dominio del cálculo, el énfasis se sitúa en el proceso y la actividad, aunque también en los conocimientos. La competencia matemática entraña —en distintos grados— la capacidad y la voluntad de utilizar modos matemáticos de pensamiento (pensamiento lógico y espacial) y representación (fórmulas, modelos, construcciones, gráficos y diagramas). (p.6)

Vemos que la palabra competencia se refiere a un saber hacer específico. Generalmente tener competencia es equivalente a tener conocimiento práctico sobre algo; se usa habitualmente referido a destrezas manipulativas o procedimentales. En el caso de las matemáticas se podrá hablar de competencias generales, como competencia aritmética, Algebraica, geométrica; o más específicas como, competencia para resolver ecuaciones, cálculo con fracciones, etc. (Godino, Batanero y Font, 2003, p. 61)

Competencia matemática, según PISA.

El propósito central del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) es estimar el nivel de habilidades y competencias esenciales que poseen los estudiantes que se encuentran al final de su escolaridad obligatoria. La evaluación de PISA se centra en tres áreas que tradicionalmente se han considerado claves para el aprendizaje en todos los sistemas educativos: Ciencias, Lectura y Matemáticas. Sin embargo, la evaluación no es curricular, sino basada en competencias; esto es, en términos de las habilidades, destrezas y actitudes de los estudiantes para analizar y resolver problemas, para manejar información y para responder a situaciones reales que se les pudieran presentar en el futuro.

Definición de la Competencia matemática en pisa. Capacidad de un individuo de identificar y comprender el papel de las Matemáticas en el mundo actual, emitir juicios bien fundamentados y utilizarlas y comprometerse con ellas de manera que puedan satisfacer las necesidades de la vida del sujeto como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. La Competencia matemática supone responder a exigencias que se plantean en contextos reales. Implica poseer la habilidad para plantear, formular e interpretar problemas mediante las Matemáticas en una variedad de situaciones y contextos que van desde lo sencillo a lo complejo.

Tabla 10 Dimensiones de la competencia matemática en pisa.

Procesos	Reproducción Conexión Reflexión
Contenidos	Cantidad Espacio y forma Cambio y relaciones Probabilidad
Situación o contexto	Personal Pública Educativa y laboral Científica

FUENTE: Educación, I. N. (2008).

Tabla 11 Niveles de desempeño de la competencia matemática.

	Cantidad	Espacio y forma	Cambio y relaciones	Probabilidad
NIVEL 6	<p>Conceptuar y trabajar con modelos que contengan procesos y relaciones matemáticas complejas; trabajar con expresiones formales y simbólicas; usar habilidades de razonamiento avanzado para derivar estrategias de solución de problemas y asociarlas con contextos múltiples; usar procesos de cálculo secuencial; formular conclusiones, argumentos y explicaciones precisas.</p>	<p>Resolver problemas complejos que involucren representaciones múltiples y que incluyan procesos de cálculo secuencial. Identificar y extraer información relevante y asociar diferente información relacionada. Razonar, comprender, reflexionar y generalizar resultados y hallazgos; comunicar soluciones y dar explicaciones y argumentaciones.</p>	<p>Usar comprensión significativa y habilidades de razonamiento y argumentación abstracta. Tener conocimiento técnico y de convenciones para solucionar problemas y generalizar soluciones matemáticas a problemas complejos del mundo real.</p>	<p>Usar habilidades de pensamiento y razonamiento de alto nivel en contextos estadísticos o probabilísticos para crear representaciones matemáticas de situaciones del mundo real; comprender y reflexionar para resolver problemas, y formular y comunicar argumentos y explicaciones.</p>
NIVEL 5	<p>Trabajar de manera efectiva con modelos de situaciones complejas para solucionar problemas; usar habilidades de razonamiento, comprensión e interpretación bien desarrolladas con diferentes representaciones; realizar procesos secuenciales; comunicar razonamiento y argumentos.</p>	<p>Resolver problemas que requieran hacer suposiciones apropiadas o que impliquen trabajar con suposiciones dadas. Usar el razonamiento espacial, argumentar, y la capacidad para identificar información relevante; interpretar y asociar diferentes representaciones; trabajar de manera estratégica y realizar procesos múltiples y secuenciales.</p>	<p>Resolver problemas, usando el álgebra avanzada, modelos y expresiones matemáticas formales. Asociar representaciones matemáticas formales a situaciones complejas del mundo real. Usar habilidades de solución de problemas complejos y de multinivel. Reflexionar y comunicar razonamientos y argumentaciones.</p>	<p>Aplicar conocimiento probabilístico y estadístico en situaciones problema que estén de alguna manera estructuradas y en donde la representación matemática sea parcialmente aparente. Usar el razonamiento y la comprensión para interpretar y analizar información dada, para desarrollar modelos apropiados y realizar procesos de cálculo secuenciales; comunicar razones y argumentos.</p>
NIVEL 4	<p>Trabajar de manera efectiva con modelos simples de situaciones complejas; usar habilidades de razonamiento en una variedad de contextos;</p>	<p>Resolver problemas que impliquen razonamiento visual y espacial, así como la argumentación en contextos no familiares; relacionar e</p>	<p>Entender y trabajar con representaciones múltiples, incluyendo modelos matemáticos explícitos de situaciones del mundo real para resolver</p>	<p>Usar conceptos básicos de estadística y probabilidad combinados con razonamiento numérico en contextos menos familiares para</p>

	interpretar diferentes representaciones de una misma situación; analizar y aplicar relaciones cuantitativas; usar diferentes habilidades de cálculo para la solución de problemas.	integrar diferentes representaciones; realizar procesos secuenciales; aplicar habilidades de visualización espacial e interpretación.	problemas prácticos. Tener flexibilidad en la interpretación y razonamiento en contextos no familiares; y comunicar las explicaciones y argumentaciones resultantes.	la solución de problemas simples; realizar procesos de cálculo secuencial o de multinivel; usar y comunicar argumentos basados en la interpretación de datos.
NIVEL 3	Usar estrategias simples de solución de problemas que incluyan el razonamiento en contextos familiares; interpretar tablas para localizar información; realizar cálculos descritos explícitamente, incluyendo procesos secuenciales.	Resolver problemas que impliquen razonamiento visual y espacial elemental en contextos familiares; relacionar diferentes representaciones de objetos familiares; usar habilidades de solución de problemas elementales; diseñar estrategias simples y aplicar algoritmos simples.	Resolver problemas que impliquen trabajar con representaciones múltiples (textos, gráficas, tablas, fórmulas) que incluyan cierta interpretación y razonamiento en contextos familiares, así como la comunicación de argumentaciones.	Interpretar información y datos estadísticos y asociar diferentes fuentes de información; usar razonamiento básico con conceptos, símbolos y convenciones simples de probabilidad; y comunicar el razonamiento.
NIVEL 2	Interpretar tablas sencillas para identificar y extraer información relevante; realizar cálculos aritméticos básicos; interpretar y trabajar con relaciones cuantitativas simples.	Resolver problemas de Representación matemática simple, donde el contenido matemático sea directo y claramente presentado; usar Pensamiento matemático básico, así como convenciones en contextos familiares.	Resolver problemas que impliquen trabajar con representaciones múltiples (textos, gráficas, tablas, fórmulas); usar habilidades básicas de interpretación y razonamiento.	Localizar información estadística presentada en forma gráfica; entender conceptos y convenciones estadísticas básicas.
NIVEL 1	Resolver problemas del tipo más básico, en donde toda la información relevante se presenta explícitamente. La situación está bien dirigida y tiene un alcance limitado, de tal forma que la actividad es obvia y la tarea matemática es básica, como una operación aritmética simple.	Resolver problemas simples en contextos familiares, usando dibujos de objetos geométricos familiares; y aplicar habilidades de conteo y cálculo básicos.	Localizar información relevante en una tabla o gráfica sencilla; seguir instrucciones directas y simples, al leer información de una tabla o gráfica en una forma familiar o estándar; realizar cálculos simples que impliquen relaciones entre dos variables familiares.	Entender y usar ideas básicas de probabilidad en contextos experimentales familiares.

FUENTE: Educación, I. N. (2008).

2.5.4 Competencias matemáticas en el Programa de Estudio de El Salvador.

El tipo de estudiantes que el Sistema Educativo Nacional busca formar es el que dé solución a diversas dificultades que se le presenten (se trata de preparar para la vida); entonces enseñar matemática va encaminado a desarrollar las competencias y habilidades necesarias para enfrentarse al mundo real. En ese sentido, la matemática ayuda a desenvolverse con un pensamiento acertado y así resolver problemáticas que van más allá de lápiz y papel; para Villalonga Pons (20017), dice que “Las competencias expresan expectativas generales sobre aprendizaje de los alumnos, en tanto que describen aquellos procesos cognitivos cuyo dominio está orientado a la formación en el largo plazo”. (p.10)

Según Huneault (2009) “Un aspecto que conviene potenciar es el sentimiento de competencia, ya que ha sido empíricamente demostrado que los alumnos que se sienten competentes experimentan mayor motivación intrínseca, persisten más en las tareas y obtienen mejores resultados” (p.151). Ningún estudiante es inútil, cada uno es capaz de desarrollar competencias que le ayudarán a enfrentar situaciones cotidianas, simplemente que no todos son buenos matemáticos o excelentes oradores; eso sería como pedirle a un buen albañil ser un doctor sobresaliente.

Según Programa de Estudio de Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica anterior y actual, el cual entró en vigencia en el año 2018, menciona tres competencias, las cuales son:

- a. ***Razonamiento lógico matemático.*** Esta competencia promueve en las y los estudiantes la capacidad para identificar, nombrar, interpretar información, comprender procedimientos, algoritmos y relacionar conceptos. Estos procedimientos fortalecen en los estudiantes la estructura de un pensamiento matemático, superando la práctica tradicional que partía de una definición matemática y no del descubrimiento del principio o proceso que da sentido a los saberes numéricos.
- b. ***Comunicación con lenguaje matemático.*** Las notaciones y símbolos matemáticos tienen significados precisos, diferentes a los del lenguaje natural. Esta competencia desarrolla habilidades, conocimientos y actitudes que promueven la descripción, el análisis, la argumentación y la interpretación utilizando el lenguaje matemático, desde sus contextos, sin olvidar que el lenguaje natural es la base para interpretar el lenguaje simbólico.

c. **Aplicación de la Matemática al entorno.** Es la capacidad de interactuar con el entorno y en él, apoyándose en sus conocimientos y habilidades numéricas. Se caracteriza también por la actitud de proponer soluciones a diferentes situaciones de la vida cotidiana. Su desarrollo implica el fomento de la creatividad, evitando el uso excesivo de métodos basados en la repetición.

2.5.5 Desarrollo de la competencia Razonamiento Lógico Matemático

Puede decirse que se desarrolla a base de experiencias a conocimientos previos, que facilitan el construir nuevos conocimientos ya sea experimentando, practicando, resolviendo, leyendo, observando, entre otras acciones que aportarán al crecimiento cognitivo, pero no es algo que se desarrolla en un breve momento o un determinado grado, es una construcción continua. Arteaga Martínez y Mancía Sánchez (2016) dicen que los conocimientos matemáticos se van adquiriendo a través de acciones y prácticas relacionadas con el número, la ubicación en el espacio y en el tiempo, que se va fortaleciendo a través del desarrollo de cuatro capacidades básicas:

La observación: es fundamental presentar a los alumnos tareas en las que, de manera autónoma y guiados con sumo cuidado por el maestro, sean capaces de centrar la atención en aquellas propiedades, características o fenómenos que queremos que perciban, sin forzar por nuestra parte dicho acto. *La imaginación:* es necesario fomentar la creatividad de los alumnos mediante actividades que les permitan desarrollar múltiples y diferentes acciones, del mismo modo que puede ocurrir en el trabajo matemático. *La intuición:* entendida como la capacidad para anticipar los resultados que se pueden obtener de una acción que se vaya a realizar posteriormente. *El razonamiento lógico:* se debe potenciar la capacidad de los alumnos en relación a la obtención de unas conclusiones a partir de ideas o resultados previos considerados ciertos. (p.35)

El razonamiento y la demostración matemática no se pueden enseñar impartiendo un tema sobre lógica, o unas demostraciones aisladas sobre temas como la geometría. Este componente del conocimiento matemático deberá estar presente en la experiencia matemática de los estudiantes desde los niveles de educación infantil. Razonar de manera matemática es un hábito, y como todos los hábitos se debe desarrollar mediante un uso consistente en muchos contextos (Godino, Batanero y Font, 2003, pp. 40-41).

2.5.6 Desarrollo de la competencia Aplicación de la Matemática al entorno

Permite llevar a la práctica todos los conocimientos adquiridos mediante la lectura, ejemplificación, análisis y resolución de problemas. A esta competencia se le debe apostar mucho debido a que se dan casos en los que estudiantes de excelentes calificaciones de cálculos aritméticos, no son capaces de poner en contexto sumas de compras que realizan o cambios que deben recibir y menudo resultan con más habilidades de cálculo aritmético las vendedoras en los mercados, por supuesto que la práctica, les ha llevado a ser expertas. Lo anterior no es un motivo para criticar o cuestionar las capacidades de los estudiantes, sino para animar a que se aborden los contenidos exponiendo situaciones semejantes a la realidad.

A un estudiante le será más fácil aprender si el docente le plantea dificultades sobre situaciones de la vida cotidiana que sean de su interés. Godino, Batanero y Font (2003) escriben al respecto:

Es necesario relacionar los contenidos de matemáticas con la experiencia de alumnos y alumnas, y presentarlos en un contexto de resolución de problemas y de contraste de puntos de vista en esta resolución. En relación con ello, hay que presentar las matemáticas como conocimiento que sirve para almacenar una información de otro modo inasimilable, para proponer modelos que permiten comprender procesos complejos del mundo natural y social y para resolver problemas muy diferentes, gracias a la posibilidad de abstracción, simbolización y formalización propia de las matemáticas. (pp. 94-95)

2.5.7 Desarrollo de la Competencia Comunicación con el Lenguaje Matemático.

El ser humano es capaz de establecer una comunicación entre sus semejantes, incluso sin necesidad de escribir o pronunciar palabra. Prueba de ello es que una madre entiende lo que su bebé desea, aun cuando solo señale o balbucee, otro ejemplo es cuando dos personas que hablan diferentes idiomas logran comprenderse mediante gestos o ademanes, lo mismo podría ocurrir si una persona muda quiere manifestar algo; esa comunicación podría definirse como lenguaje. Conesa y Nubiola (2002), piensan que “El lenguaje constituye una de las más complejas encrucijadas del saber en que convergen ciencias muy diversas” (p.19). También expresan:

El conocimiento de un lenguaje específico de una determinada disciplina nos obliga a comportarnos dentro de una hermenéutica específica que es imprescindible conocer para comprender y comunicar eficientemente y de esta manera llegar a conceptualización,

aprendizaje significativo y, por ende, al conocimiento como es el caso del lenguaje matemático su símbolos, reglas y propiedades para su aprendizaje. (p.216)

El lenguaje matemático. La comunicación del lenguaje matemático se produce mediante sistemas matemáticos de signos estratificados y con materias de la expresión heterogéneas para la descodificación de textos matemáticos. La heterogeneidad de la materia de la expresión se manifiesta en la presencia en los textos de segmentos de lenguaje natural, algebraico, figuras geométricas y otros diagramas. El lenguaje matemático tiene además una doble función: *representacional*, permite designar objetos abstractos que no podemos percibir; *instrumental*, herramienta para hacer el trabajo matemático (puede ser muy diferente según se trate de palabras, símbolos, o gráficas) (Godino, Batanero y Font, 2003).

El álgebra como lenguaje matemático. Según el concepto más famoso que por años se ha utilizado, “Álgebra es la rama de la Matemática que estudia la cantidad considerada del modo más general posible”. Para otros, quizá solo se trate de un montón de letras y números, sin embargo, con el uso de ella se han reducido muchos procedimientos; ¿cuántas fórmulas se usan hoy en día?, realmente son demasiadas, pero que han servido para generalizar procesos. Los estudiantes usan lenguaje algebraico, aun sin reconocerlos, ya que basta con aplicar una fórmula y al intercambiar los símbolos por los datos con los que se cuenta de un ejercicio.

El simbolismo del álgebra y el simbolismo de las matemáticas en general son necesidades, gracias al simbolismo, se puede escribir expresiones largas de manera compacta para que el ojo perciba al instante y la mente retenga lo que se está diciendo. Describir en palabras una expresión tan simple como $3ab^3 + abc$ requeriría de la frase: “El producto de 3 veces cierto número multiplicado por otro número que se multiplica por sí mismo tres veces y el resultado se suma al producto del primer número por el segundo y otro más”. Sería imposible recordar las oraciones largas y complicadas que serían necesarias en caso de que se utilizara el lenguaje ordinario y podrían volverse enredadas e incomprensibles.

Problemas sobre el lenguaje matemático y como mejorar. Las matemáticas emplean varias formas de lenguaje y permiten transmitir y concretar ideas, las dificultades en este aspecto para los estudiantes, son notorias y es además algo que se va acentuando con el paso del tiempo, al

distanciarse cada vez más el lenguaje cotidiano del estudiante del lenguaje estructurado de las matemáticas, ya que a medida que profundiza en los diferentes temas, el lenguaje matemático se va haciendo más específico y particular. La práctica misma nos muestra las grandes dificultades que existen para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas que generalmente se traducen en los bajos rendimientos de los estudiantes, el desinterés y apatía general por el área.

Ejemplo a lo anterior, un latino que desconoce totalmente el inglés y está escuchando una conferencia en dicho idioma, ¿comprenderá realmente de lo que se trata?, es muy probable que no; así precisamente es como se siente un estudiante cuando intenta prestar atención a lo que su maestro quiere enseñarle, pero se queda perdido porque desconoce la terminología que su enseñador está utilizando. En momentos como el mencionado, es cuando el maestro primero debe retroalimentar respecto al lenguaje que empleará en el contenido a desarrollar teniendo en cuenta que esa acción, aunque le lleve un tiempo extra de la clase, generará un mayor nivel de aprendizaje. Para Díaz Díaz, Palomino Vélez y Primero Vergara (2009):

En el área de las matemáticas se presenta la existencia del lenguaje matemático, y este debe ser manejado y comprendido por las partes involucradas, es decir, estudiantes y docentes, pero se evidencia que los primeros llegan a la universidad e incluso viven su bachillerato con conflictos conceptuales, que causan lo que los cognitivos llaman obstáculos epistemológicos a la hora de generar conocimiento matemático. (p.26)

Esta realidad se puede mejorar, aplicando entre otras cosas recursos didácticos que va en función de adquirir aprendizajes reales y contextualizados. Dentro de estos recursos es indispensable el uso adecuado del lenguaje, es fundamental que el docente conozca y aplique el lenguaje matemático y sea capaz de transponerlo de manera adecuada a sus estudiantes, quienes deben pasar de lo concreto a lo abstracto. (Peña, Rodríguez Orozco y Toledo Delgado, 2016)

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

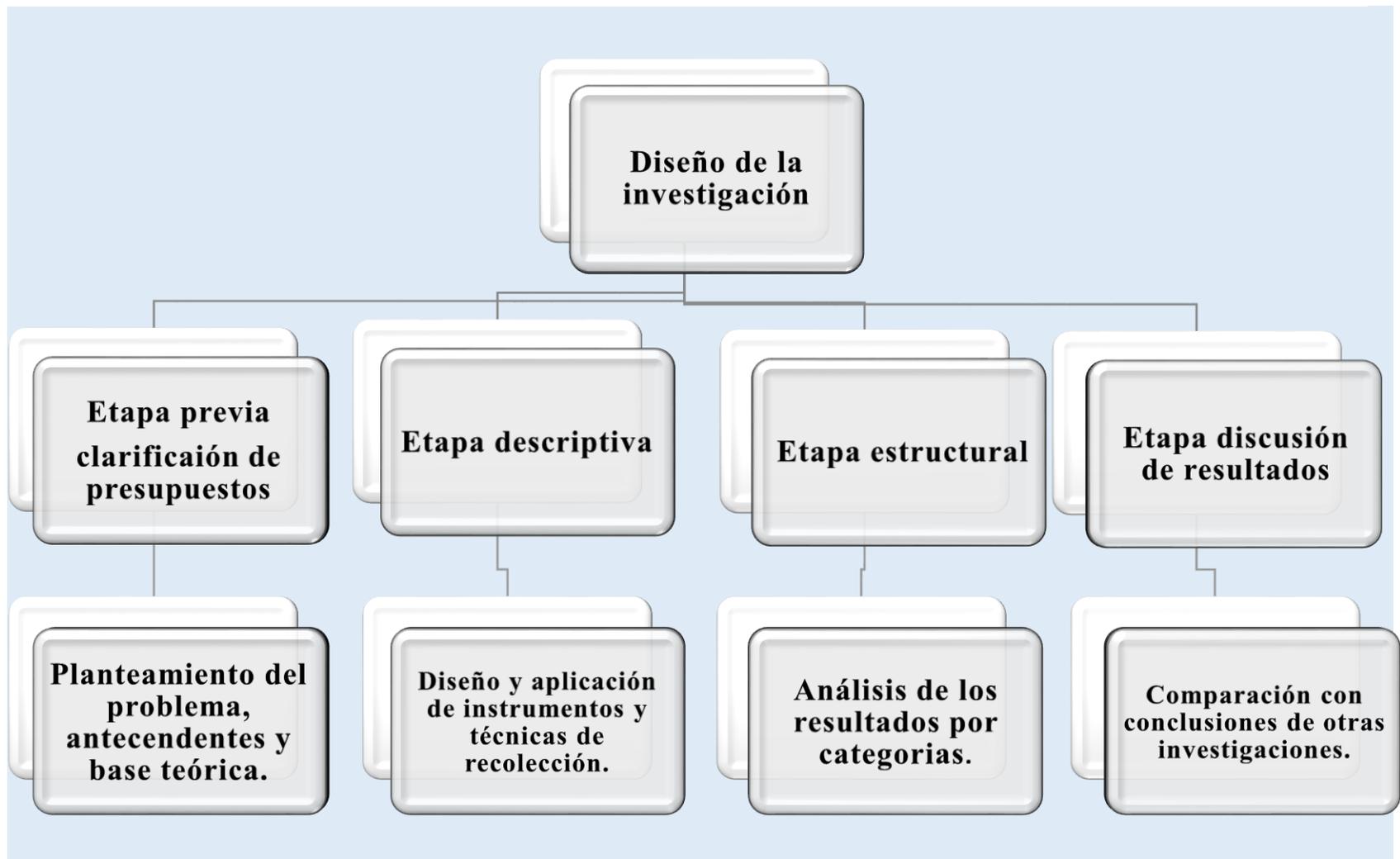
Investigación Cualitativa. La metodología que se utiliza es cualitativa, toma como base principios teóricos tales como la hermenéutica y la fenomenología; esto con el propósito de la exploración de las relaciones sociales y la descripción de la realidad tal como la experimentan sus correspondientes protagonistas (Patton, 2002). Estos estudios, según Beltrán Latorre, Igea Rincón y Arnal (2003), se llevan a cabo en un entorno verídico, no se altera el fenómeno o situación de análisis, se ajusta a describir una situación que ya está dada, por consiguiente, no se pretende cambiar la realidad, sino establecer las relaciones que se generan en una situación real sin interferir en ella.

3.2 Diseño de la investigación

La investigación está fundamentada bajo el método fenomenológico; la cual busca el estudio de los fenómenos tal como son experimentados, vividos y percibidos; es decir, el método fenomenológico busca la comprensión y mostración de la esencia constitutiva de dicho campo; es la comprensión del mundo vital del hombre mediante una interpretación totalitaria de las situaciones cotidianas vista desde un marco de referencia interno. De acuerdo a esto se lleva a cabo acciones específicas desarrolladas en una serie de etapas que, según Martínez (1996), son las siguientes:

1. **Etapla previa:** Clarificación de los presupuestos (ideas, hipótesis, creencias hasta prejuicios que se tuvieron de la problemática a investigar).
2. **Etapla descriptiva:** Se describe la realidad fielmente de acuerdo a los hechos acontecidos, vividos por los individuos en relación al tópico que se investiga. Esto a través del diseño y aplicación de instrumentos de recolección de datos.
3. **Etapla estructural:** análisis de los datos obtenidos de acuerdo a cada una de las categorías establecidas.
4. **Etapla discusión de los resultados:** Discusión de los resultados del análisis efectuado en contraste de lo planteado por otras investigaciones del tema o tópico abordado.

figura 4 Diseño de investigación.



3.3 Sujetos de la investigación.

Población. La población que se analiza son los estudiantes activos de séptimo grado de educación básica y los profesores que imparten matemática en este nivel (año 2019) de las siguientes instituciones, ubicadas en el municipio de San Juan Opico, departamento de La Libertad:

- Centro Escolar Cantón Jabalincito.
- Centro Escolar Caserío Jabalincito Cantón Chanmico.
- Complejo Educativo Soldado Oscar Antonio Ortiz Reyes.

Tabla 12 población a investigar

Instituciones	Grado	Docentes	Alumnos	Dirección
11216. Centro Escolar Cantón Jabalincito.	7° “A”	1	20	Km 27 ½. Carretera a Santa Ana, desvío la Arenera, 5 km al norte oriente, San Juan Opico, La Libertad.
68111. Centro Escolar Caserío Jabalincito Cantón Chanmico.	7° “A”	1	22	Km 27 ½. Carretera Panamericana, desvío la Arenera, 4 km hacia el cerro el Jabalí, San Juan Opico, La Libertad.
Complejo Educativo Soldado Oscar Antonio Ortiz Reyes.	7° “A” y 7° “B”	1	81	Km 28 ½ Carretera a Santa Ana, frente al parque industrial el Rinconcito, San Juan Opico, La Libertad.

3.4 Instrumentos y técnicas

El cuestionario y encuesta. El cuestionario es el instrumento que se diseñó para la recolección de datos y este consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir el cual debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis. Las preguntas propuestas son cerradas contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas, estas son dicotómicas (dos posibilidades de respuesta) y otras incluyen varias opciones de respuesta (*posible multirespuesta*). (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014)

La técnica utilizada es la encuesta y esta se aplica a los estudiantes y docentes tomados como población de estudio. La encuesta al estudiante se aplica en horas de la clase de matemática con el permiso del director y maestro. En esta se dieron indicaciones del llenado y se orientó en su desarrollo. En cuanto a la encuesta al maestro de matemática se realizó en su hora libre y recreo para no interferir en su jornada y se estuvo presente en su llenado por cualquier duda que tuvo el docente.

Guía de observación. Según Sampieri (2014), la observación cualitativa no es mera contemplación; implica adentrarnos profundamente en situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente; estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones. En cuanto a las unidades de análisis a observar, estas fueron enfocadas a los objetivos y preguntas de investigación y el papel del observador fue de participación pasiva en la cual se presentó, pero no se interactuó ni se interfirió en la situación de estudio. La guía de observación se diseñó para las unidades de análisis tanto para el docente como para el estudiante. Se observaron cinco clases donde se aplicó el instrumento para la recolección de datos.

Prueba objetiva. Pruebas estandarizadas e inventarios. Estas pruebas o inventarios miden variables específicas, como la inteligencia, la personalidad en general, el razonamiento matemático, etc. (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014). La prueba objetiva que se aplicó se centró en examinar el desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático según los indicadores que se establecen en el programa de estudio de séptimo grado.

3.5 Categorización de variables

Tabla 13 Objetivo Específico: Identificar las estrategias metodológicas utilizadas por el docente de matemática en la enseñanza del Álgebra.

Definición conceptual	Definición operacional	Var	Sub categoría	Indicadores	Fuentes / Ítems
<p>Estrategias metodológicas:</p> <p>Método. Son acciones dirigidas por el maestro en el proceso de transmitir los conocimientos, desarrollar habilidades, formar hábitos y capacidades cognoscitivas y una concepción del mundo que preparen al hombre para la actividad práctica. (Álvarez, 2005)</p> <p>Estrategia. Plan compuesto por una serie de actividades y herramientas que se interrelacionan en su ejecución en pos de cumplir con un objetivo determinado. (Castillo, 2012)</p>	<p>Identificar cuáles son las estrategias metodológicas utilizadas por el docente de matemática en la enseñanza del álgebra, a través de la aplicación de los instrumentos de encuesta y guía de observación dirigida al docente. En el cual la encuesta estará interrelacionada con la guía de observación para comprobar la veracidad de respuestas.</p>	Estrategias metodológicas	Estrategias de enseñanza	<p>-Estrategias de enseñanza que el docente conoce.</p> <p>-Estrategias de enseñanza que aplica.</p> <p>-Tipos de estrategia de enseñanza por el momento de aplicación.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. De las siguientes estrategias de enseñanza, ¿cuáles son las que usted conoce? ED1 2. De las estrategias mencionas en el numeral anterior, ¿Cuáles son las que usted aplica? ED2 3. ¿Realiza distinción entre las estrategias de enseñanza que aplica de acuerdo al momento de la clase? ED3 4. ¿Cuáles estrategias metodológicas utiliza al inicio de sus clases? ED4 5. ¿Qué tipo de estrategias metodológicas utiliza durante el desarrollo de las clases? ED5 6. ¿Qué tipo de estrategias utiliza para finalizar su clase? ED6 7. ¿Por qué razón no realiza distinción entre las estrategias de acuerdo al momento de aplicación? ED7
			Estrategias metodológicas en álgebra	<p>-Enfoque de enseñanza que aplica.</p> <p>-Tipo de estrategias metodológicas que conoce.</p> <p>-Tipo de estrategias metodológicas que aplica.</p> <p>-Tipo de recursos que utiliza</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Aplica en clases el enfoque resolución de problemas? ED14 2. Utiliza estrategias metodológicas en la enseñanza del álgebra además de ESMATE. ED15 3. De las siguientes estrategias metodológicas de la enseñanza de la matemática ¿Cuáles son las que usted conoce? ED16 4. ¿En algún momento de su práctica docente ha utilizado alguna de estas estrategias metodológicas? ED17 5. ¿Cuál ha sido la metodología que le ha aportado mejores resultados al momento de su aplicación? ED18 6. ¿Qué tipo de recursos utiliza en el desarrollo de las clases? ED21,22,23
			Estrategia y Metodología ESMATE	<p>-Capacitación recibida por equipo ESMATE</p> <p>-Planificación ESMATE (Plan Pizarra)</p> <p>-Aplicación de la metodología ESMATE</p> <p>-Evaluación ESMATE</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación ESMATE? ED8 Trabaja con el plan pizarra que sugiere la guía metodológica ESMATE. ED9 2. ¿Cumple con los tiempos que establece la guía metodológica ESMATE? ED10 3. ¿En el desarrollo de sus clases aplica la metodología ESMATE? ED11 4. Realiza las evaluaciones que sugiere la guía metodológica ESMATE. ED12 5. ¿Qué tan efectiva le ha resultado la metodología ESMATE? ED13

Tabla 14 Objetivo específico: Describir la implementación de las estrategias metodológicas utilizadas por el docente de matemática en el desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático.

Definición Conceptual	Definición operacional	Var	Sub categoría	Indicadores	Fuentes / Ítems
Método. Son acciones dirigidas por el maestro en el proceso de transmitir los conocimientos, desarrollar habilidades, formar hábitos y capacidades cognoscitivas y una concepción del mundo que preparen al hombre para la actividad práctica. (Álvarez, 2005)	Describir la implementación de las estrategias metodológicas utilizadas por el docente de matemática en el desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático, a través de la aplicación de los instrumentos de encuesta y guía de observación dirigida al docente y estudiantes.	Implementación de Estrategias metodológica.	Estrategias de enseñanza	-Implementación de estrategia por el momento de aplicación.	1. Utiliza estrategias de enseñanza al inicio, desarrollo y final de su clase. GO4,5,6 2. Eficacia de las estrategias de enseñanza al implementarla en el aula 3. De las estrategias que utiliza el docente, cual es la que más te ayuda a comprender los temas. GO
Estrategia. Plan compuesto por una serie de actividades y herramientas que se interrelacionan en su ejecución en pos de cumplir con un objetivo determinado. (Castillo, 2012)			Estrategias metodológicas en álgebra	-Enfoque de enseñanza que aplica. -Estrategias metodológicas que aplica. -Recursos que utiliza -Eficacia de las estrategias que aplica.	1. Las actividades que desarrollan los estudiantes en clases de que tipo son. 2. En qué circunstancias utiliza estrategias metodológicas en la enseñanza del álgebra además de ESMATE. 3. Al implementar estrategias metodológicas como organiza a los estudiantes. 4. Como son los tiempos para desarrollar su estrategia metodológica. 5. Sustenta sus estrategias metodológicas con recursos didácticos. GO14 6. Eficacia de la elección del recurso 7. Eficacia de las estrategias metodológicas que utiliza en álgebra.
Comunicación con lenguaje matemático. Esta competencia desarrolla habilidades, conocimientos y actitudes que promueven la descripción, el análisis, la argumentación y la interpretación utilizando el lenguaje matemático, desde sus contextos, sin olvidar que el lenguaje natural es la base para interpretar el lenguaje simbólico. (MINED, 2018)			Metodología ESMATE	-Planificación ESMATE (Plan Pizarra) -Aplicación de la metodología ESMATE -Evaluación ESMATE -Valoración de metodología ESMATE	1. ¿El docente desarrolla los pasos que sugiere el libro ESMATE, colocando en la pizarra al menos los siguientes pasos: problema, solución, ejemplos y ejercicios? EE17 2. En el desarrollo de sus clases el docente aplica la metodología ESMATE, según sus tiempos. GO9 3. ¿Realizas pruebas (examen) al finalizar cada unidad? EE20 4. ¿Cómo valoras tus resultados al utilizar la metodología ESMATE?
			Lenguaje matemático.	-Conocimientos básicos sobre lenguaje matemático. -Interpretación del lenguaje matemático. -Traduce del lenguaje natural al lenguaje algebraico y viceversa. -Comunica los resultados y llega a conclusiones coherentes.	1. El estudiante identifica los simbolismos básicos de matemática. GO28 2. El estudiante interpreta correctamente el lenguaje natural y el lenguaje matemático. GO29 3. El estudiante traduce el lenguaje natural al algebraico y viceversa. GO30 4. El estudiante comunica resultados de forma coherente utilizando lenguaje matemático. GO31

Tabla 15 Examinar el desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático en el aprendizaje del álgebra en la muestra de estudio

Definición Conceptual	Definición operacional	Var	Sub categoría	Indicadores	Ítems de prueba objetiva
<p>Comunicación con lenguaje matemático. Esta competencia desarrolla habilidades, conocimientos y actitudes que promueven la descripción, el análisis, la argumentación y la interpretación utilizando el lenguaje matemático, desde sus contextos, sin olvidar que el lenguaje natural es la base para interpretar el lenguaje simbólico. (MINED, 2018)</p>	<p>Describir a través de una prueba objetiva los indicadores que establece el programa de estudio de séptimo grado en las unidades cuatro y cinco en el desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático en el aprendizaje del álgebra.</p>	<p>Comunicación con el lenguaje matemático</p>	Conocimientos básicos sobre lenguaje matemático.	Identifica términos y coeficientes de una expresión algebraica.	3 y 4
			Interpretación del lenguaje matemático.	Representa la relación de igualdad de dos expresiones matemáticas.	5
				Representa la relación de desigualdad de dos expresiones matemáticas.	6
			Traducir	Traduce expresiones del lenguaje coloquial a expresiones algebraicas	1
				Traduce expresiones algebraicas a expresiones del lenguaje coloquial.	2
	Comunica los resultados y llega a conclusiones coherentes.	Resuelve una situación del entorno, aplicando una ecuación de primer grado que se resuelve utilizando más de una propiedad de una igualdad. Resuelve una situación del entorno aplicando una ecuación de primer grado con la incógnita en ambos miembros.	7 8		

ED = ENCUESTA DOCENTE; EE =ENCUESTA A ESTUDIANTE; GO = GUÍA DE OBSERVACIÓN

Actividad	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.
1. Inscripción del trabajo de grado	X	X								
2. Elaboración del capítulo uno		X	X							
3. Elaboración de Marco teórico				X	X					
4. Marco Metodológico y Elaboración de instrumentos					X	X				
5. Presentación de anteproyecto						X				
6. Trabajo de campo (recolección de datos) e interpretación de resultados							X	X		
7. Elaboración de informe final									X	
8. Presentación de defensa final										X
9. Correcciones finales y entrega de documento final.										X

Cronograma de actividades de trabajo de grado. En la siguiente tabla se muestra los tiempos y las actividades que se realizaron para llevar a cabo la investigación y llegar así a la elaboración del informe final.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Análisis de los resultados.

En este capítulo se muestran los resultados de los instrumentos de recolección de datos y se analiza la información obtenida a través de gráficos o tablas de frecuencias. El análisis se hace de acuerdo a las preguntas de investigación y tomando en cuenta los indicadores que se establecieron en la categorización de variables. De esta manera, se logra establecer las conclusiones.

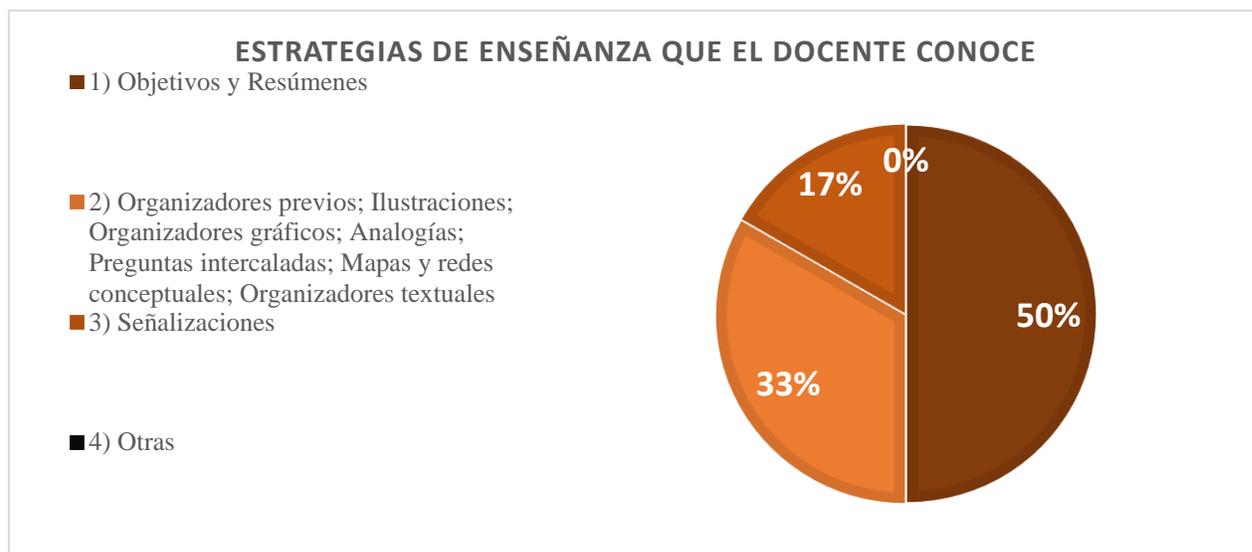
4.1 Estrategias metodológicas utilizadas por el docente.

Con el fin de conocer las competencias académicas adquiridas por los estudiantes a través de las metodologías e instrumentos utilizados por el docente en el área de matemática y específicamente en álgebra, se presenta la información obtenida a través de indicadores de los que derivan una serie de interrogantes con los que se recolectó la información que se presenta a través de gráficas, esto para responder al objetivo específico uno de nuestra investigación.

4.1.1 Estrategias de enseñanza que el docente conoce.

El primer indicador referente a la subcategoría estrategias de enseñanza se responde con una interrogante planteada al docente: de las siguientes estrategias de enseñanza, ¿cuáles son las que usted conoce? Puede marcar más de una opción. (E.D.1)

Gráfica 1: estrategias de enseñanzas que el docente conoce.



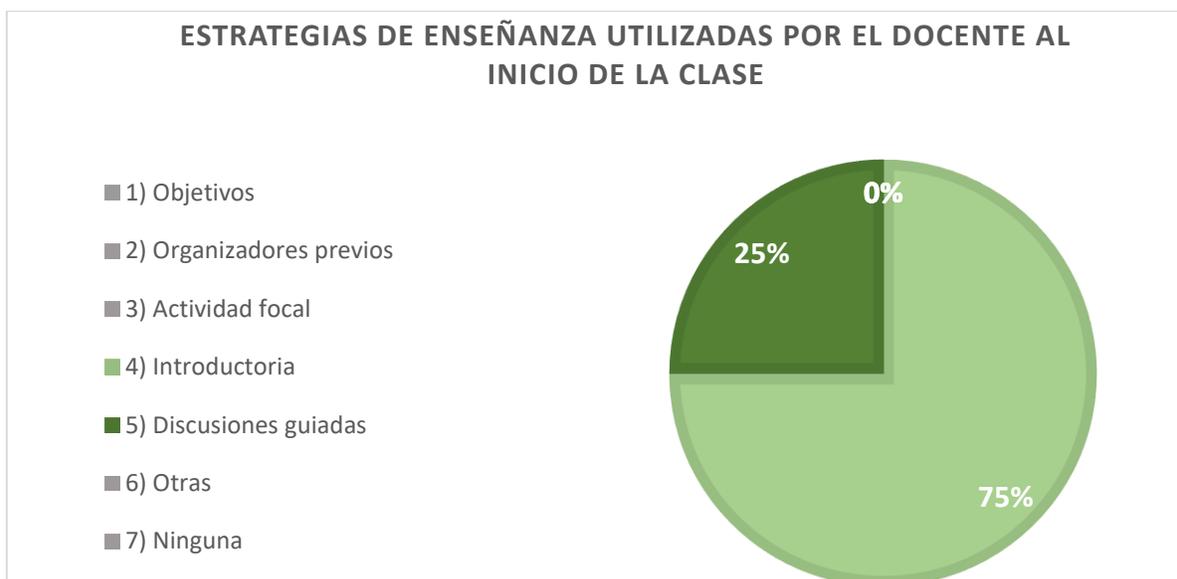
Interpretación: Es claro que al observar podemos afirmar que los docentes tienen una formación o autoformación muy variada en cuanto a estrategias de enseñanza se refiere, pero se hacen notar con un 50% los objetivos y los resúmenes como una estrategia de enseñanza que el docente conoce, el 33% de ellos conoce 7 de las 10 estrategias planteadas en la encuesta.

4.1.2 Tipos de estrategias de enseñanza por el momento de aplicación.

El siguiente indicador referente a la subcategoría estrategias de enseñanza responde con tres interrogantes planteadas al docente e igual número de interrogantes planteadas a los estudiantes, enfocadas a conocer las estrategias de enseñanza que el docente utiliza: al inicio, durante y al finalizar cada clase y la apreciación del estudiante ante la aplicación de estas en los momentos ya definidos.

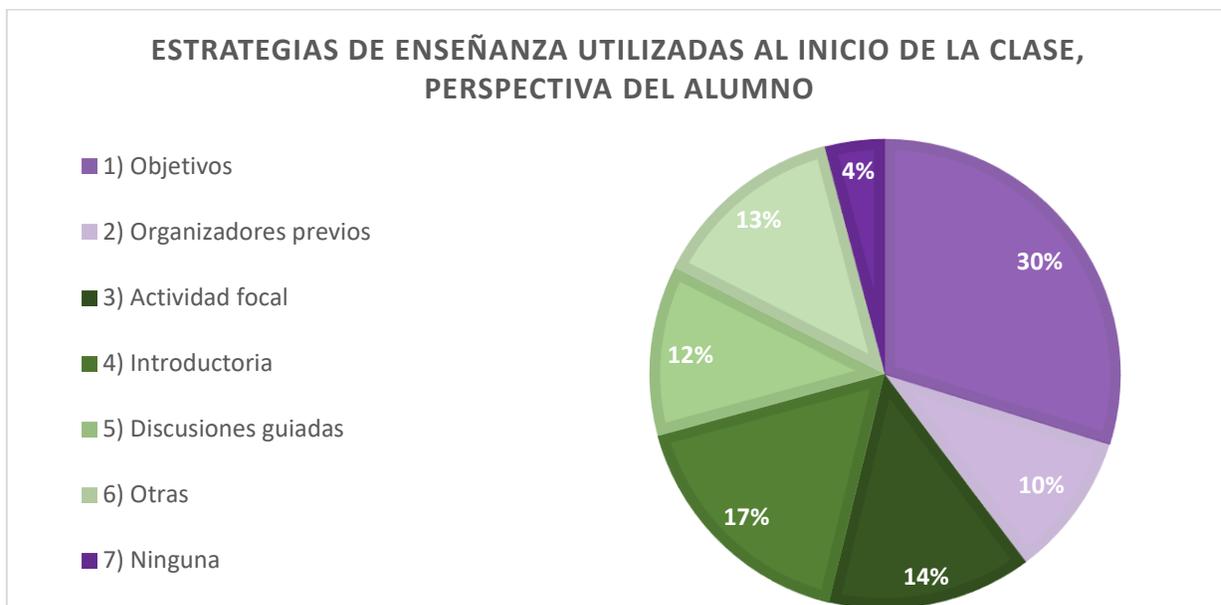
Se empieza con las interrogantes referidas a las estrategias que utiliza el docente al inicio de la clase. Estas son: ¿Cuáles estrategias de enseñanza utiliza al inicio de sus clases? Puede marcar más de una opción. (E.D.4)

Gráfica 2: estrategias de enseñanza utilizadas por el docente al inicio de la clase.



Gráfica 3: estrategias de enseñanza utilizadas al inicio de la clase, perspectiva del alumno.

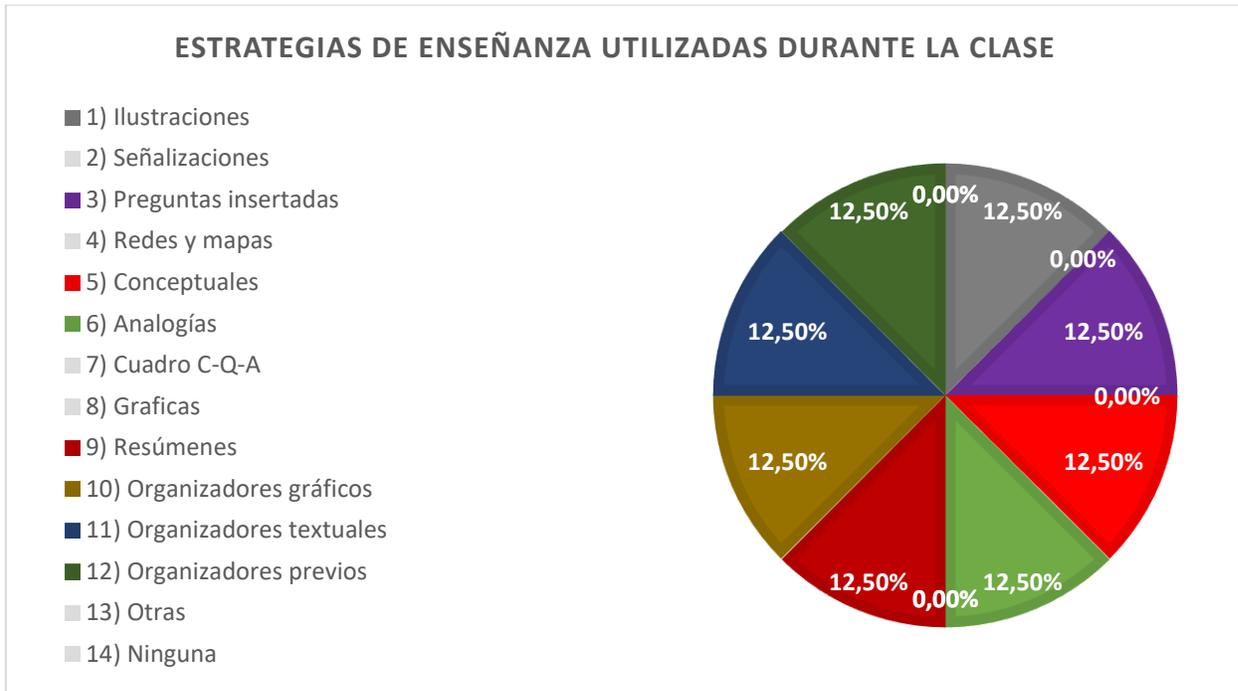
¿Cuáles estrategias de enseñanza utiliza su maestro al inicio de la clase? (E.E.9).



Interpretación. La variación en cuanto a la utilización de estrategias de enseñanza al inicio de las clases es evidente, los docentes en un 75% de encuestados coincide que la introducción de una clase es indispensable, mientras que un 25% de los mismos dejan las discusiones guiadas como otra alternativa, mientras tanto los estudiantes tienen la percepción que sus docentes de matemática tienen como inicio de clase aclarar el objetivo de esta en un 30%. La gráfica de estrategias de enseñanza orientada al alumno tenemos porcentajes en todas las opciones presentadas, esto se podría interpretar de dos formas, que los docentes las aplican de forma muy irregular y por ello no las toman como referente, o los alumnos no tienen claro cómo se aplican las opciones presentadas.

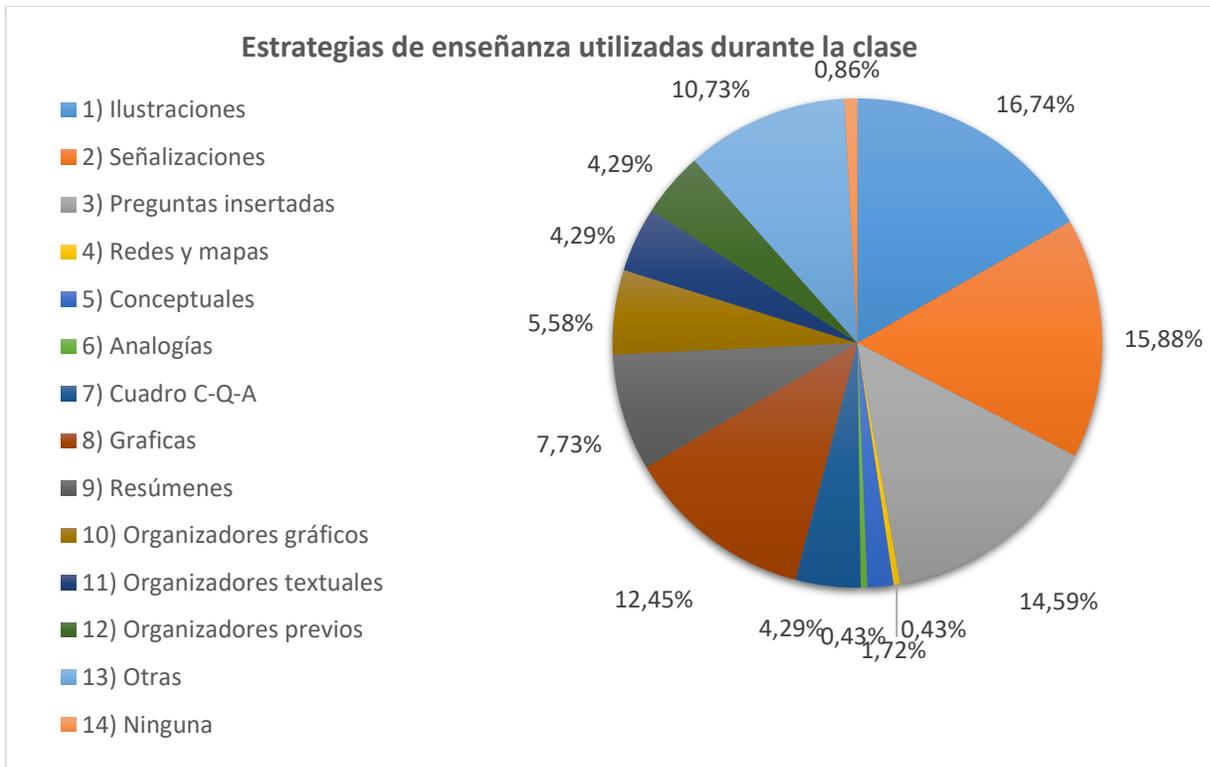
Luego continuamos con las interrogantes referidas a las estrategias que utiliza el docente durante la clase. Estas son: ¿Qué tipo de estrategias de enseñanza utiliza durante el desarrollo de las clases? Puede marcar más de una opción. (E.D.5)

Gráfica 4: estrategias de enseñanza utilizadas durante la clase.



Gráfica 5: estrategias de enseñanza utilizadas durante la clase.

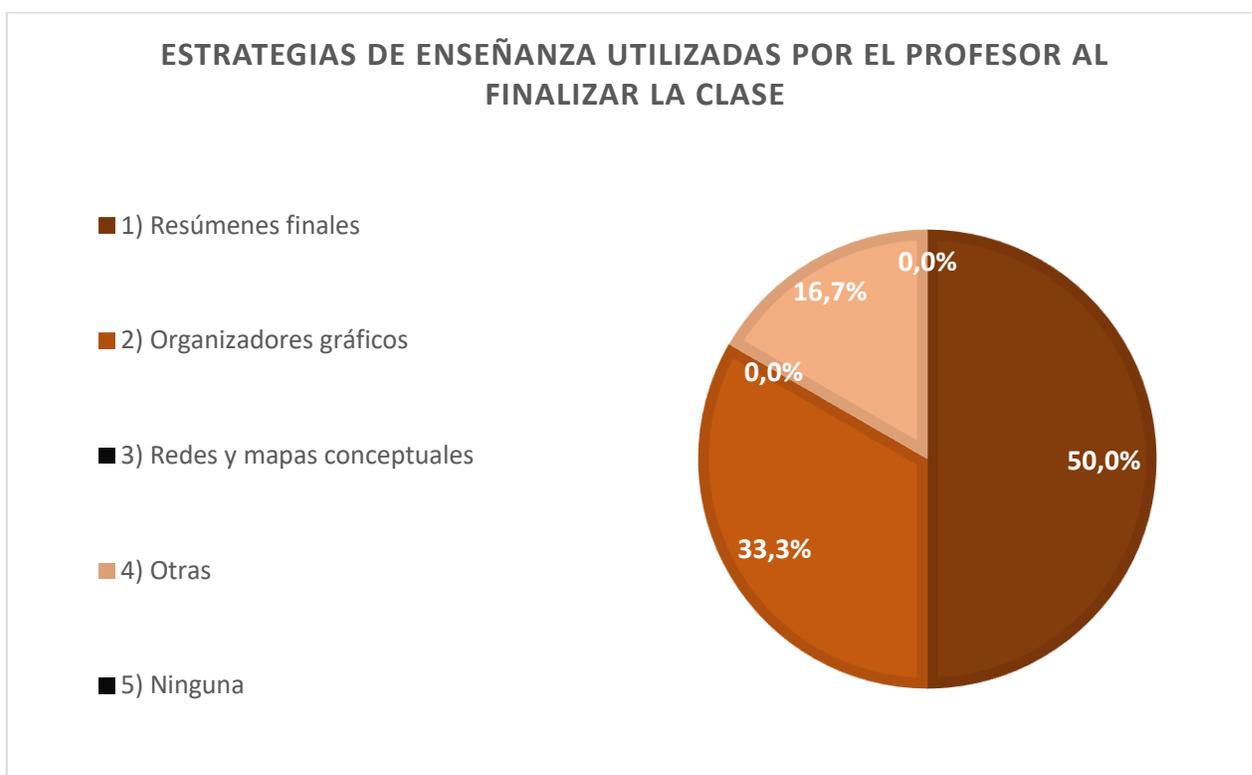
¿Cuáles estrategias enseñanza utiliza su maestro durante la clase? (E.E.10)



Interpretación. Los docentes utilizan en igual porcentaje (12.5%) las ilustraciones, las preguntas insertadas, conceptuales, analogías, resúmenes, organizadores gráficos, organizadores textuales y organizadores previos por parte los docentes, los estudiantes han tenido la percepción de que sus profesores han hecho uso en algún momento de alguno de estas estrategias, observando con mayor porcentaje, las ilustraciones, señalizaciones y las preguntas insertadas, los resultados aportados por los estudiantes afirman lo que señalan los profesores.

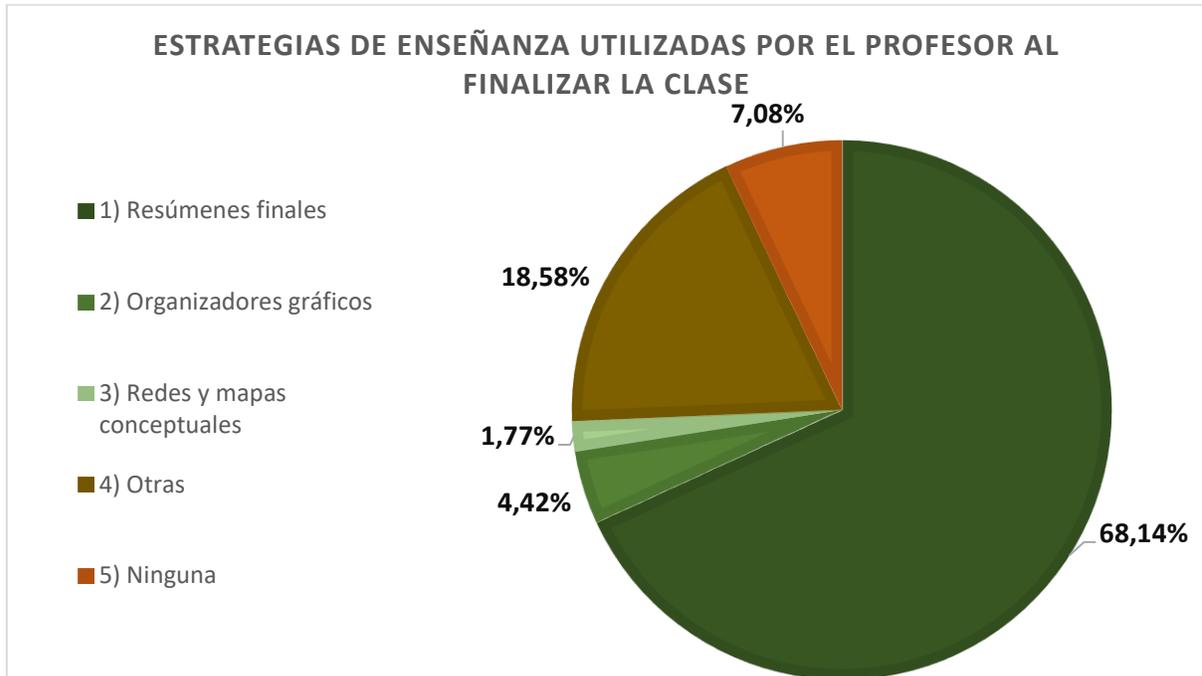
Y para terminar con el indicador se hace referencia a las interrogantes referidas a las estrategias que utiliza el docente al finalizar la clase. Estas son: ¿Qué tipo de estrategias de enseñanza utiliza al finalizar sus clases? Puede marcar más de una opción. (E.D.6)

Gráfica 6: estrategias de enseñanza utilizadas por el profesor al finalizar la clase.



Gráfica 7: estrategias de enseñanza utilizadas por el profesor al finalizar la clase.

¿Cuáles estrategias enseñanza utiliza su maestro al finalizar la clase? (E.E.11)



Interpretación. Ante la interrogante relacionada con las estrategias de enseñanza utilizadas al finalizar la clase, se hace notar que el 50% de los docentes tienen entre sus estrategias el uso de resúmenes finales de los mismos el 33.3% utiliza también organizadores previos y tan solo un 16.7% utiliza otro tipo de estrategias. En cuanto a la percepción que tienen los estudiantes ante las aplicaciones de dichas estrategias el 68.14% de ellos ha notado que sus docentes aplican los resúmenes finales como estrategia de enseñanza, esto indicaría que es el utilizado con mayor frecuencia.

4.1.3 Enfoque de enseñanza que aplica.

Este indicador es de la subcategoría estrategias metodológicas en Álgebra propuesto para verificar si el docente busca desarrollar en el estudiante el enfoque resolución de problemas, la información la obtuvimos con la pregunta: ¿Aplica el enfoque resolución de problemas en clases? (E.D.14)

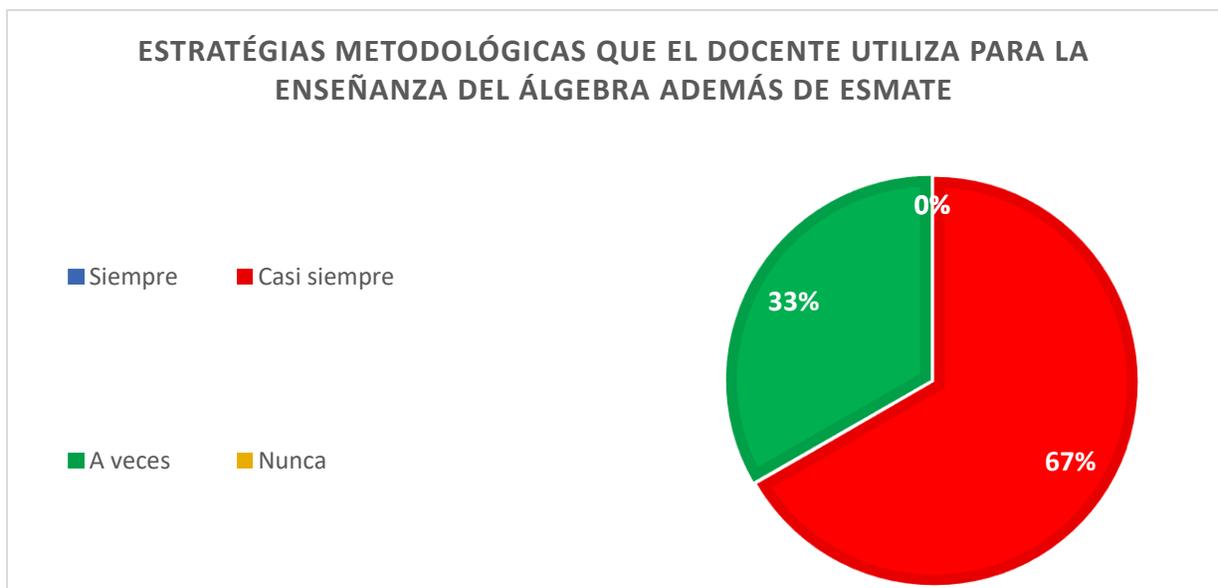
Interpretación. El 100% de los docentes respondieron que casi siempre aplican el enfoque resolución de problemas.

4.1.4 Tipo de estrategias metodológicas que conoce.

Para este indicador con referencia a la subcategoría estrategias metodológicas en Álgebra se quiere investigar sobre que estrategias conoce el docente, además de la planteada por el MINED (ESMATE), para tal fin nos enfocamos en dos interrogantes, la primera nos permite verificar si el docente incorpora sus propios conocimientos metodológicos durante el desarrollo de sus clases y la segunda nos permite verificar si él tiene claro el nombre de la metodología que integra.

Primera interrogante: Utiliza estrategias metodológicas en la enseñanza del Álgebra además de ESMATE (E.D.15).

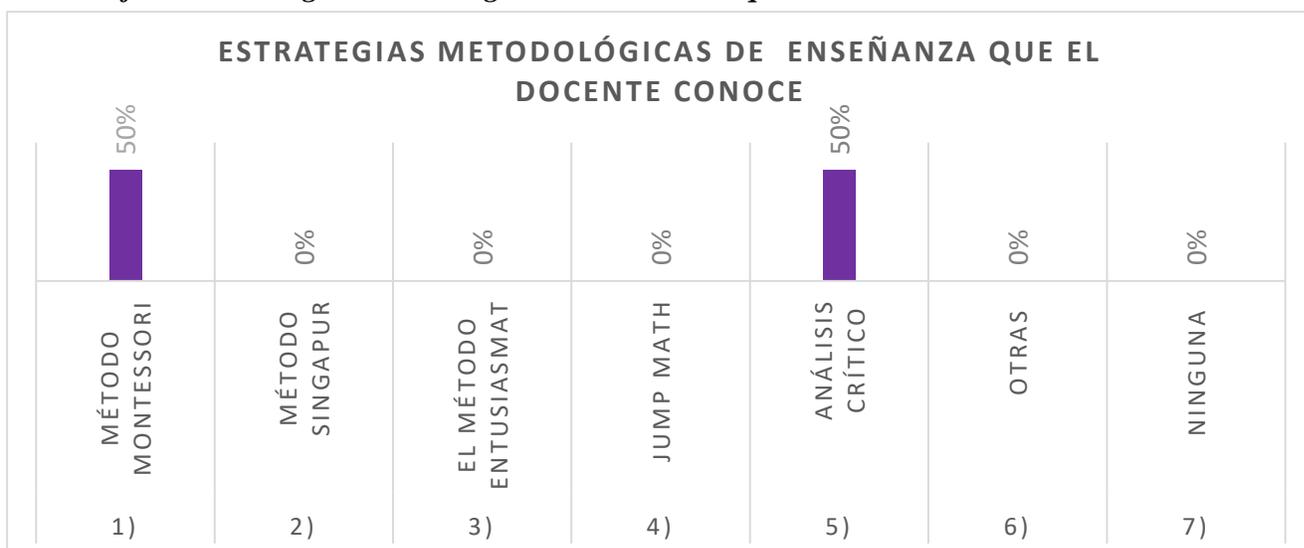
Gráfica 8: estrategias metodológicas del álgebra además de ESMATE.



Interpretación. Se observa que el 67% de los encuestados utiliza, casi siempre, una metodología diferente a la propuesta por el Ministerio de Educación, mientras que un 33% las utiliza en ocasiones (a veces) esto nos indica que el docente busca metodologías diferentes, esto puede deberse a que pretende facilitar el conocimiento en los estudiantes.

Segunda interrogante: De las siguientes estrategias metodológicas de la enseñanza de la matemática ¿Cuáles son las que conoce? (E.D.16)

Gráfica 9: estrategias metodológicas de enseñanza que conoce.



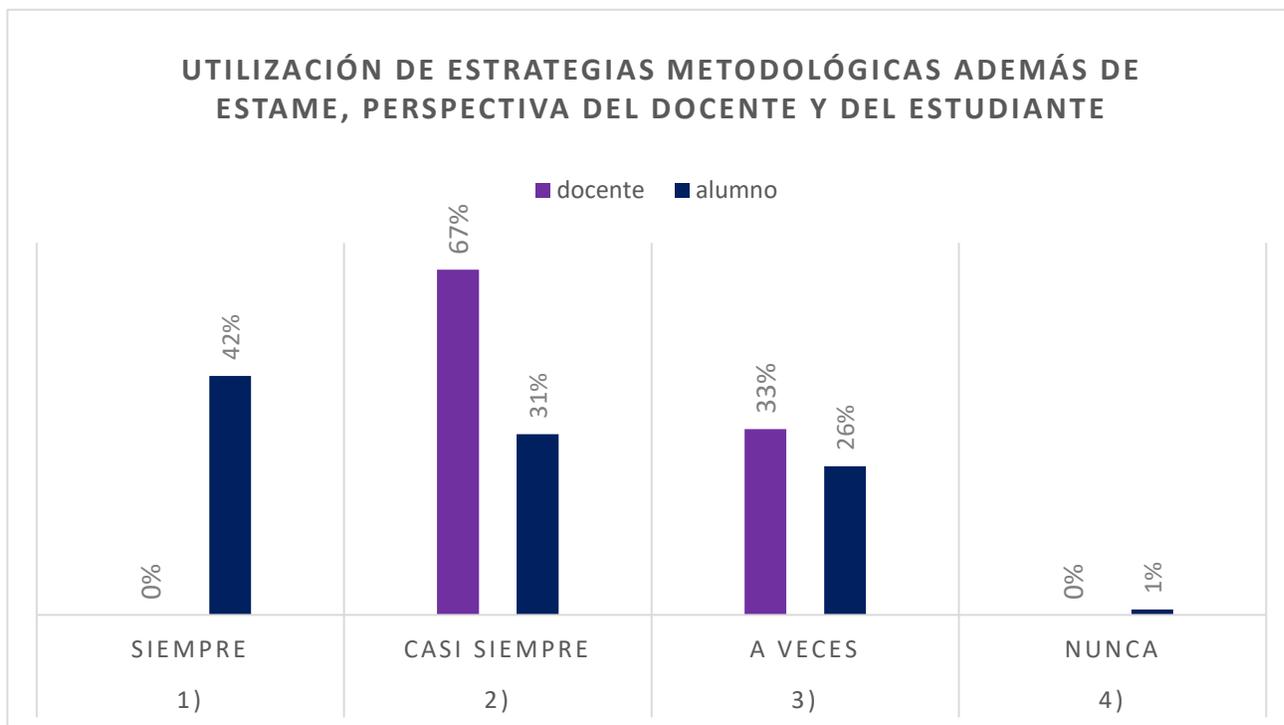
Interpretación. Ante la pregunta relacionada a las estrategias metodológicas que el docente conoce, se puede apreciar que el 50% de los encuestados conocen el Método Montessori e igual porcentaje para el método de Análisis Crítico.

Tipo de estrategias metodológicas que aplica

Siempre en referencia a la subcategoría de estrategias de enseñanza en el álgebra, con este indicador nos enfocamos en conocer las estrategias que al criterio del docente le aportan mejores resultados (está planteada al docente en la interrogante 16 de la encuesta al docente y descrita en el indicador 4.1.4), agregado a esto se le interrogó al docente y al estudiante sobre la frecuencia con la que es utilizada dicha estrategia.

Primeras interrogantes para analizar del indicador: ¿En algún momento de su práctica docente ha utilizado alguna de las estrategias metodológicas anteriores? (E.D.17). El docente utiliza estrategias metodológicas en la enseñanza del Álgebra además de ESMATE. (E.E.23)

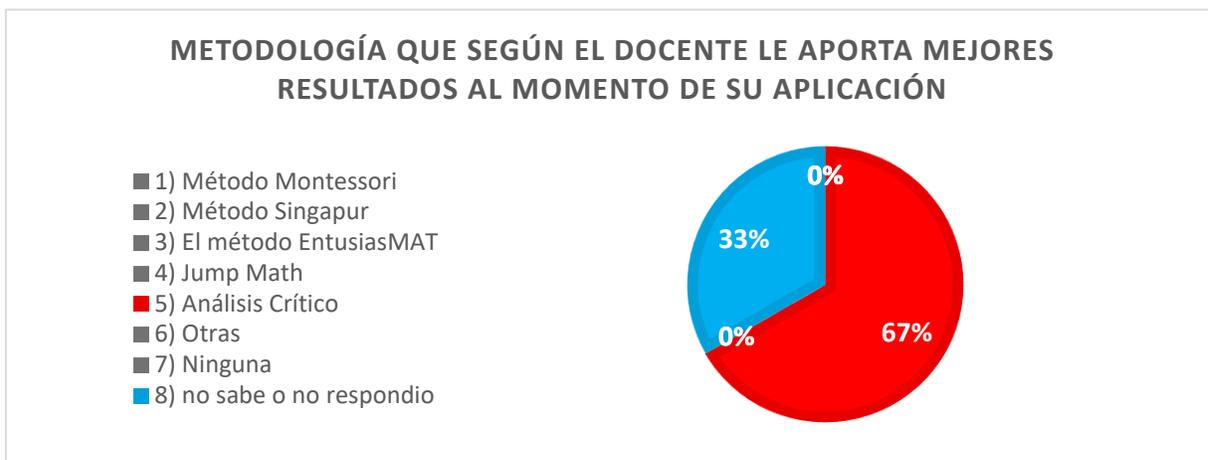
Gráfica 10: utilización de estrategias metodológicas además de ESMATE, perspectiva del docente y del estudiante.



Interpretación. La gráfica muestra el análisis de las interrogantes relacionadas a la utilización de estrategias en las clases de matemática, en ella se puede notar que el 67% de los docentes casi siempre hace uso de estas estrategias, pero la perspectiva del estudiante tiende a variar y muestra que el 42% de los estudiantes afirman que sus docentes siempre hacen uso de algún tipo de estrategias. Agregado a esto se puede decir que, según el estudiante, los docentes hacen uso frecuente de las estrategias.

Interrogante final para este indicador: a su criterio ¿Cuál ha sido la metodología que le ha aportado mejores resultados al momento de su aplicación? (E.D.18)

Gráfica 11: metodología que según el docente le aporta mejores resultados al momento de su aplicación.



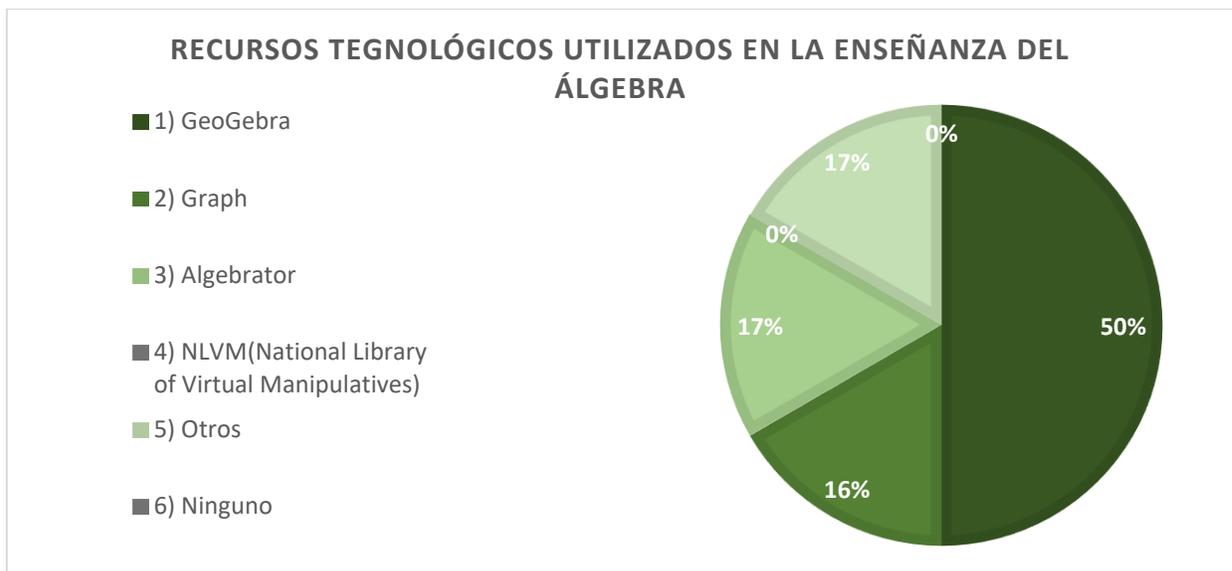
Interpretación. Ante la interrogante presentada al docente con respecto a la metodología que le aporta mejores resultados, se obtuvo que el 67% de los encuestados considera que el análisis crítico resulta ser más efectivo, además de esto cabe resaltar que hay un 33% de los docentes no sabe o no quiso responder a la interrogante.

4.1.5 Tipo de recursos que utiliza

Para finalizar la subcategoría de estrategias de enseñanza en el álgebra este indicador nos ayudó a evaluar y conocer los materiales con los que el docente estimula el aprendizaje en los estudiantes, para ello nos auxiliamos en tres interrogantes claves enfocados en: los recursos tecnológicos, recursos de juego y manipuladores, estos para facilitar la enseñanza del álgebra, reforzando las interrogantes realizadas a los docentes, se les pregunto a los estudiantes acerca del uso de estos.

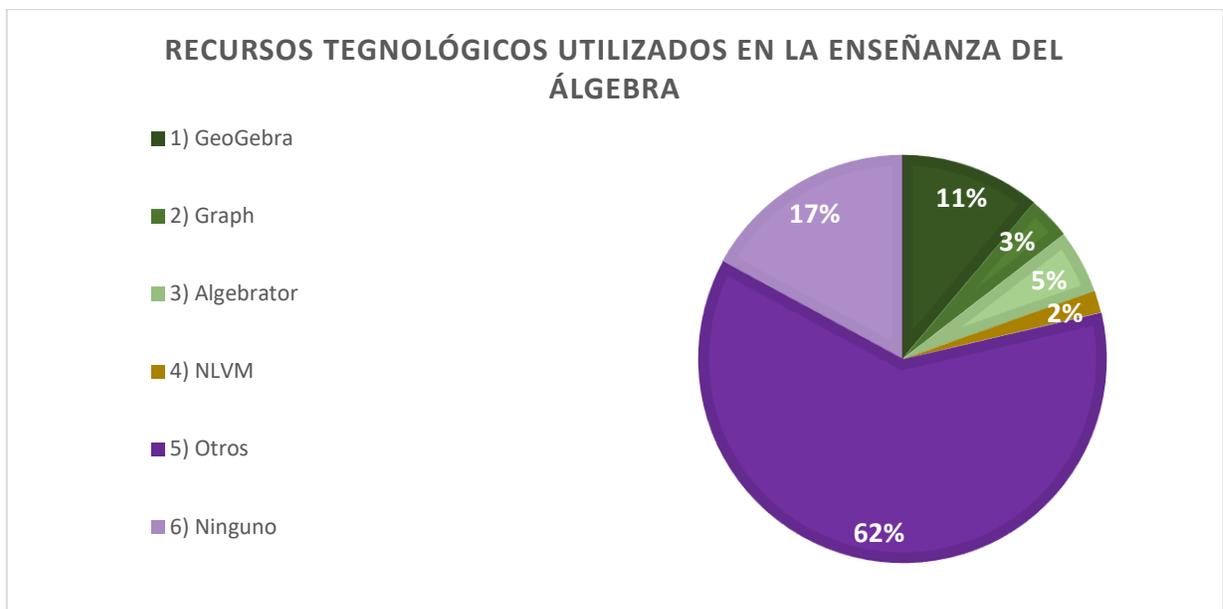
Interrogantes sobre el recurso tecnológico en el álgebra: ¿Cuáles recursos tecnológicos ha utilizado para la enseñanza del Álgebra? Puedes marcar más de una opción. Puede marcar más de una opción. (E.D.21)

Gráfica 12: recursos tecnológicos. Docente



¿Cuáles recursos tecnológicos ha utilizado su maestro en la enseñanza del Álgebra? Puedes marcar más de una opción. (E.E.13)

Gráfica 13: Recursos. Estudiante.

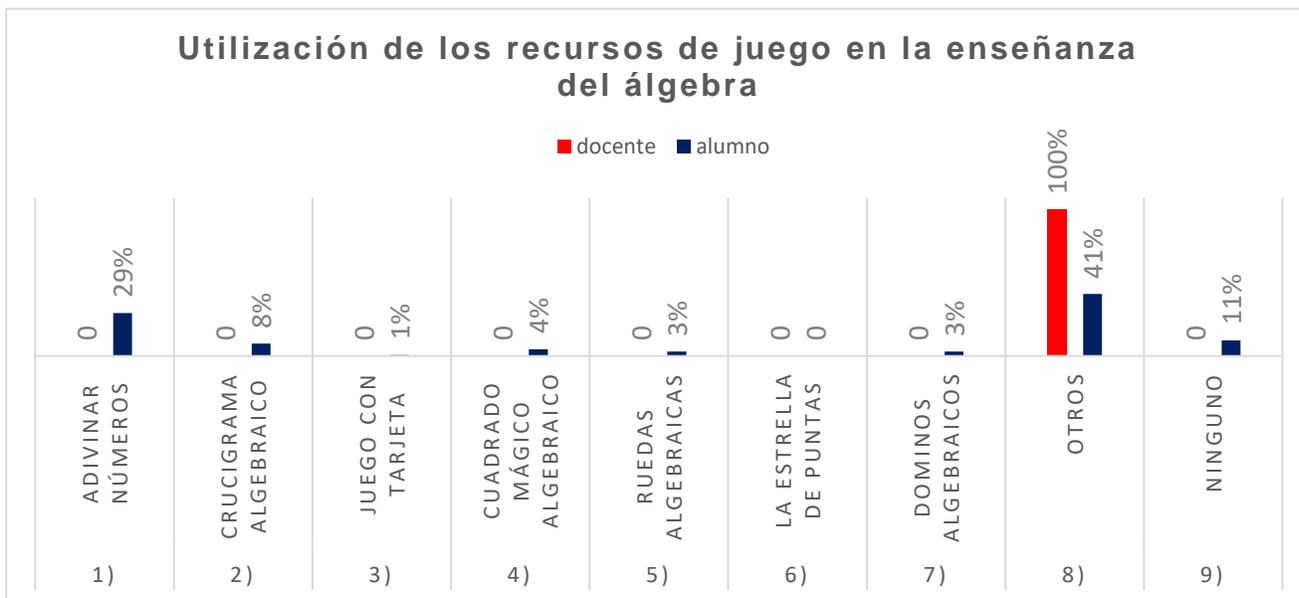


Interpretación. Los docentes al ser cuestionado sobre los recursos tecnológicos utilizados para la enseñanza del álgebra se puede apreciar que tiene un 50% de aceptación el recurso GeoGebra, 17% Algebrator e igual porcentaje utilizan otro tipo de recurso tecnológico. Haciendo referencia a los datos obtenidos por parte de los estudiantes cabe mencionar que según

su perspectiva el 62% de ellos indican que sus profesores utilizan otro tipo de recurso tecnológico no encontrado en los propuestos y un 17% considera que sus profesores no hacen uso de estos u otros recursos.

Interrogantes relacionas al juego como recurso: ¿Cuáles recursos de juego utiliza en la enseñanza del Álgebra? Puede marcar más de una opción. (E.D.22) ¿Cuáles recursos de juego utiliza su maestro en la enseñanza del Álgebra? (E.E.14)

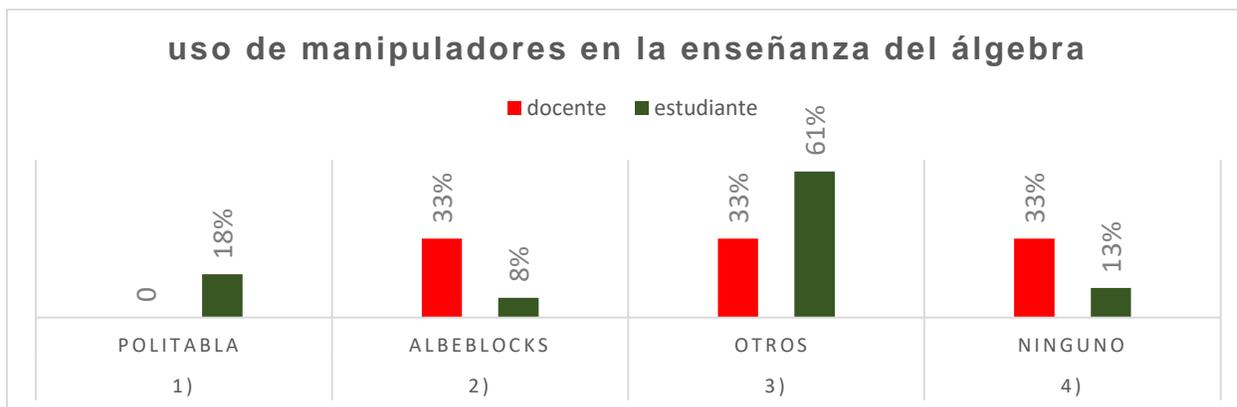
Gráfica 14: Utilización de los recursos de juego en la enseñanza del álgebra.



Interpretación. En la utilización de los recursos de juego para le enseñanza del Álgebra, los docentes en un 100% afirman utilizarlos pero no de los propuestos en la tabla, comparando esta información con la obtenida de los estudiantes se puede verificar que existe cierto grado de coincidencia 41% de ellos afirman que sus docentes si las utilizan otro tipo de recurso, el 29% de los estudiantes dicen que sus docentes en algún momento de la clase a utilizado el recurso número uno, propuesto en la interrogante.

Interrogantes referidas a los recursos de los manipuladores en Álgebra: ¿Qué tipo de recursos de los manipuladores utiliza en la enseñanza del Álgebra? Puede marcar más de una opción. (E.D.23) ¿Qué tipo de recursos de los manipuladores utiliza su maestro en la enseñanza del Álgebra? (E.E.15)

Gráfica 15: uso de manipuladores en la enseñanza del álgebra.



Interpretación. Dado que el uso de manipuladores es en algunos casos es una técnica que facilita el aprendizaje, se les cuestionó a los docentes sobre su aplicación en las clases de Álgebra, de esto observamos que el 33% de ellos dicen utilizar los Algeblock, el 33% utiliza otro tipo de recursos y un 33% de los encuestados afirma no utilizar recursos manipulables, al confrontar esta información con la de los estudiantes se hace notar que el 61% de los estudiantes afirman que sus docentes sí utilizan recursos, pero no de los planteados en la interrogante, un 13% de los alumnos coinciden con los docentes al decir que no utilizan este tipo de recursos.

4.1.6 Capacitación recibida por equipo ESMATE

Referente a la subcategoría estrategia y metodología ESMATE esta se asociada a una sola interrogante que tiene como fin conocer por parte del docente la participación que ha tenido a las diferentes formaciones que el Ministerio de Educación ha dado con relación a la metodología ESMATE. Interrogante: ¿Ha recibido algún tipo de capacitación ESMATE? (E.D.8)

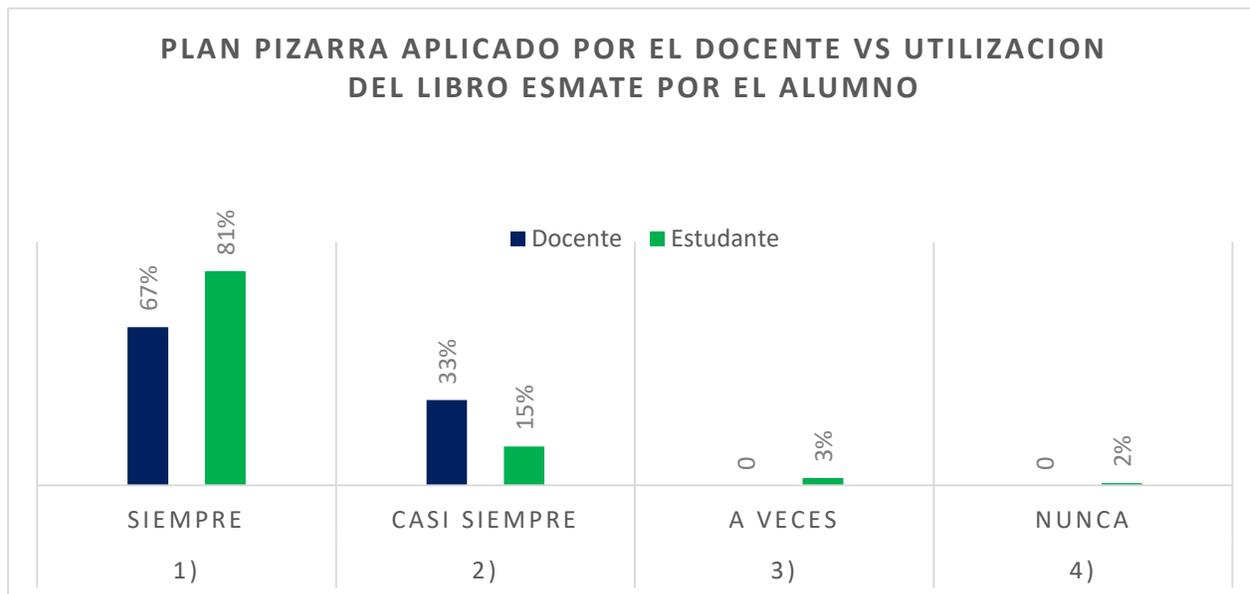
Interpretación. Los resultados obtenidos ante la interrogante relacionada sobre capacitaciones recibidas se obtuvieron que el 100% de los docentes ha participado de dichas formaciones.

4.1.7 Planificación ESMATE (Plan Pizarra)

Indicador referente a la subcategoría estrategia y metodología ESMATE con este se quiere conocer a través de dos interrogantes realizadas al docente y la misma cantidad hechas al estudiante, si se está planificando y respetando los tiempos ya establecidos por el Ministerio de Educación y la percepción que tiene el estudiante con relación al correcto uso del libro y de los pasos sugerido para el desarrollo de las clases.

Las primeras interrogantes son: ¿Trabaja con el plan pizarra que sugiere la guía metodológica ESMATE? (E.D.9). ¿Utiliza su libro de texto ESMATE? (E.E.18)

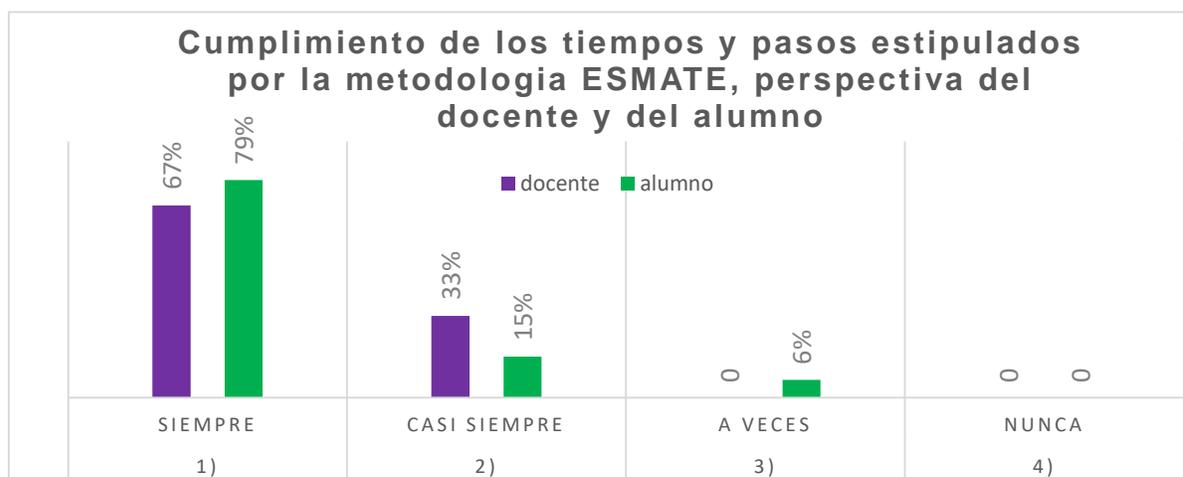
Gráfica 16: plan pizarra aplicado por el docente vs utilización del libro ESMATE por el alumno.



Interpretación. Los docentes al ser encuestados sobre su trabajo realizado en la clase utilizando el plan pizarra sugerido por el Ministerio de Educación nos refleja que el 67% de estos lo cumple, y es afirmado por los estudiantes al ser cuestionados sobre la utilización del libro ESMATE esto con un 81%.

Las siguientes interrogantes del indicador son: ¿Cumple con los tiempos que establece la guía metodológica ESMATE? (E.D.10). ¿Su maestro utiliza los pasos que indica ESMATE: problema, solución, ejemplo y resuelvo? (E.E.17)

Gráfica 17: cumplimiento de los tiempos ESMATE, perspectiva del docente y del alumno.

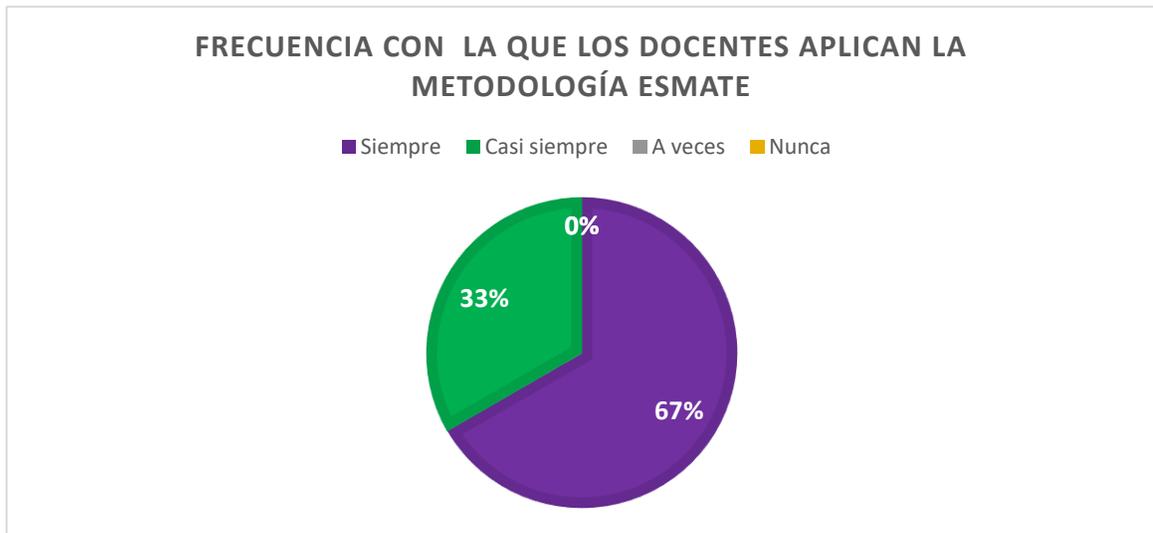


Interpretación. Para cada clase desarrollada, el Ministerio de Educación sugiere tiempos establecidos para el desarrollo de la clase, con la información que recolectamos nos damos cuenta de que el 67% de los docentes cumple con estos tiempos establecidos y que un 33% de ellos casi siempre lo cumple, esto es afirmado por los estudiantes al ser cuestionados sobre el cumplimiento de los pasos que indica ESMATE: problema, solución, ejemplo y resuelvo haciendo notar que el 79% de los estudiantes dice que siempre se respetan los pasos establecidos y un 33% afirma que casi siempre.

4.1.8 Aplicación de la metodología ESMATE

También referente a la subcategoría estrategia y metodología ESMATE este tiene como propósito conocer, indagar la aplicación de la metodología ESMATE esto en el desarrollo de las clases por parte del docente, además de conocer la utilización de los libros ESMATE por parte de los estudiantes. Para tal fin se plantean las siguientes interrogantes: ¿En el desarrollo de sus clases aplica la metodología ESMATE? (E.D.11)

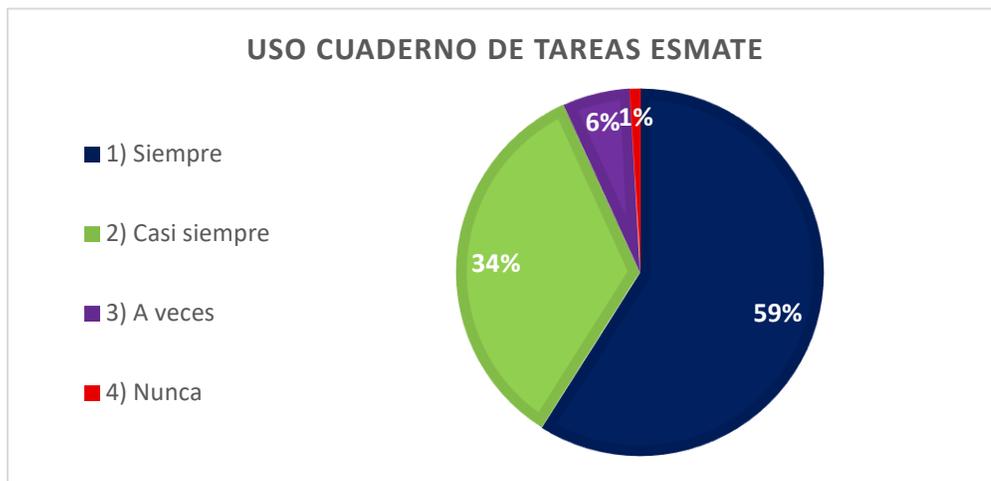
Gráfica 18: frecuencia con la que los docentes aplican la metodología ESMATE.



Interpretación. Ante la interrogante sobre la aplicación de la metodología ESMATE en el desarrollo de las clases por parte del docente se tiene que un 67% de los encuestados afirma que siempre utiliza la metodología sugerida por el Ministerio de Educación.

¿Utiliza usted su cuaderno de tareas ESMATE? (E.E.19)

Gráfica 19: uso cuaderno de tareas ESMATE

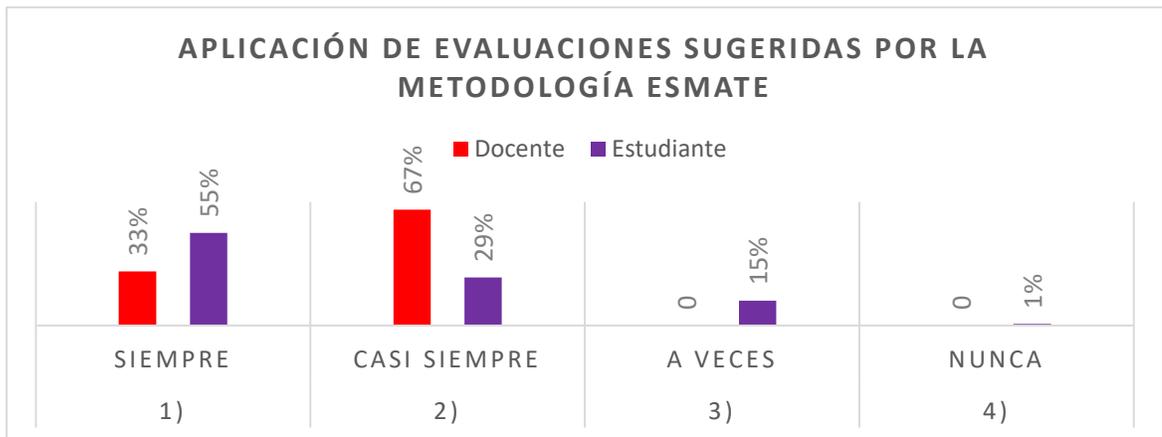


Interpretación. Ante la interrogante relacionada a la utilización del cuaderno de tareas ESMATE por parte de los estudiantes obtuvimos como resultado que el 59% de ellos lo utiliza, mientras que un pequeño grupo que representa el 1% afirma nunca utilizarlo.

4.1.9 Evaluación ESMATE

Referente a la subcategoría estrategia y metodología ESMATE Se tiene como propósito conocer la efectiva aplicación de las evaluaciones (examen) por unidad que propone el MINED, esto a través de una interrogante realizada al docente y una al estudiante, además de esto se quiere conocer la apreciación (valoración) del docente ante la metodología ESMATE, tomando para esto un rango de apreciación de 0 a 9, indicando cero como la nota más baja y nueve como una excelente apreciación. Interrogantes relacionadas al indicador: ¿Realiza las evaluaciones que sugiere la guía metodológica ESMATE? (E.D.12). ¿Realiza pruebas objetivas de ESMATE al finalizar cada unida? (EE20)

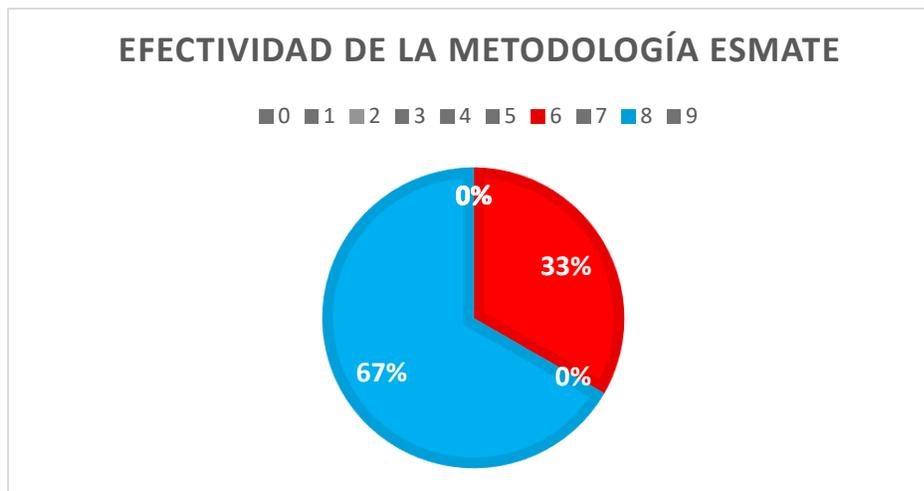
Gráfica 20: aplicación de evaluaciones sugeridas por la metodología ESMATE.



Interpretación. Al observar la gráfica apreciamos que el 67% de los docentes realiza casi siempre el examen sugerido por el Ministerio de Educación, mientras que la apreciación del estudiante tiende a variar y tener un 55% de ellos afirmando que siempre realizan la prueba que corresponde a la propuesta por el libro de metodología ESMATE. La variante se puede deber al hecho de que los estudiantes pueden tener acceso a dichas pruebas a través de la página web del Ministerio de Educación y el docente pueda alterar el contenido de los exámenes en algunas ocasiones.

Siguiente pregunta relacionada al indicador: ¿Qué tan efectivo le ha resultado la metodología ESMATE? (E.D.13)

Gráfica 21: efectividad de la metodología ESMATE.



Interpretación. Las consideraciones ante la interrogante relacionada a la efectividad de la metodología ESMATE nos hacen notar que el 67% de los docentes encuestados tiene muy buena apreciación de la efectividad que esta tiene.

4.2 Implementación de estrategias metodológicas utilizadas por el docente.

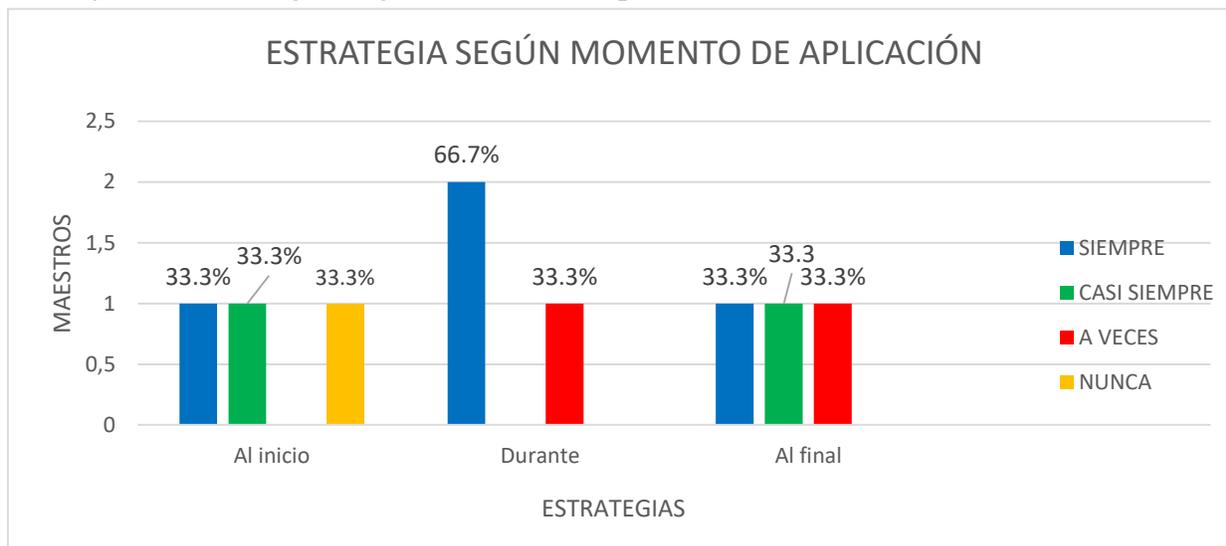
El análisis de resultados que se presenta a continuación del objetivo dos de esta investigación, se logró a través de la investigación teórica de la temática y el contacto directo con los entes involucrados (Maestros y estudiantes) de los Centros Educativos: Centro Escolar Cantón Jabalincito, Centro Escolar Caserío Jabalincito Cantón Chanmico y Complejo Educativo Soldado Oscar Antonio Ortiz Reyes del Municipio de San Juan Opico, durante el año 2019; específicamente mediante la guía de observación con la cual se percibió el actuar del docente como el del estudiante, para ser confrontados con las encuestas respectivas.

4.2.1 Implementación de estrategia por el momento de aplicación

Las estrategias por el momento de aplicación que el docente puede utilizar son las preinstruccionales o al inicio, que buscan preparar al estudiante para nuevos conocimientos; las coinstruccionales o durante el desarrollo del contenido, para mejorar la atención y detección de la información principal; las postinstruccionales o al terminar, que son las que permiten valorar el trabajo realizado y conocimiento adquirido.

Las preguntas relacionadas son: Utiliza estrategias de enseñanza al inicio de su clase (G.O. 4). Utiliza estrategias de enseñanza durante su clase (G.O. 5). Utiliza estrategias de enseñanza al finalizar su clase (G.O.6)

Grafica 22: estrategias según momento de aplicación



Interpretación: El 100% de los docentes observados implementan estrategias de enseñanza en algún momento de la clase. Como se muestra en la tabla 4.2.1 la pregunta 4 de la guía de observación solo el 33.3% implementan siempre estrategias al inicio de la clase. En la pregunta 5 de la guía de observación el 66.7. % siempre implementan estrategias durante la clase. Y un 33.3% siempre utiliza estrategias de enseñanza al finalizar su clase; pregunta 6 de la guía de observación.

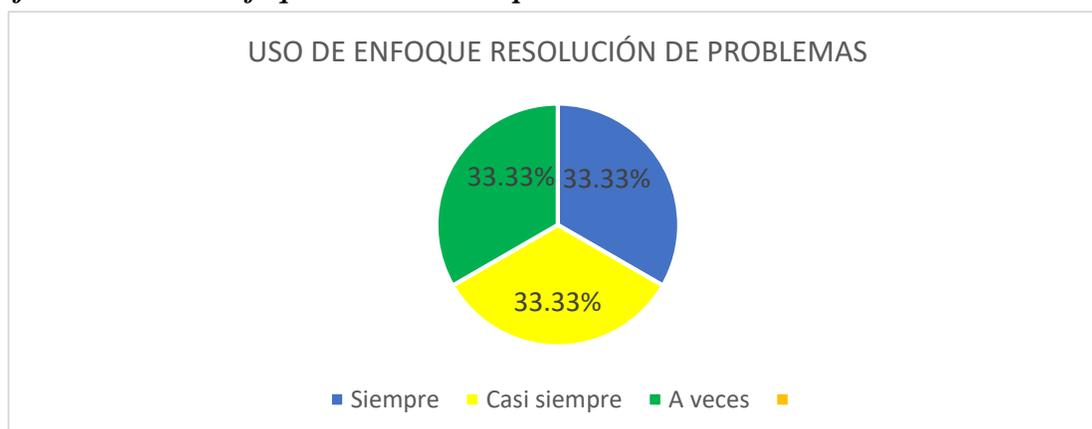
Conclusión del indicador: Cada docente tiene una forma en particular de impartir su clase, sin embargo, quien agrega estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje, obtiene mejores resultados y garantiza el desarrollo de competencias matemáticas.

4.2.2 Enfoque de enseñanza que aplica

El programa de estudio de Matemática de Tercer Ciclo de Educación Básica en El Salvador se basa en el Enfoque Resolución de Problemas en el que se percibe al estudiante como alguien capaz de desarrollar habilidades y competencias como el razonamiento lógico matemático, comunicación con lenguaje matemático, aplicación de la matemática al entorno.

Pregunta relacionada: Aplica en clases el enfoque resolución de problemas (G.O 12)

Grafica 23: uso de enfoque resolución de problemas.



Interpretación. El 100% de los docentes aplica en sus clases el enfoque resolución de problemas, el cual se apega al programa de Estudio de Matemática de Tercer Ciclo de Educación Básica. Sin embargo, no todos lo aplican con la misma frecuencia. En la pregunta 12 de la guía de observación el 33.3% siempre lo usa, el 33.3% casi siempre y el 33.3% a veces.

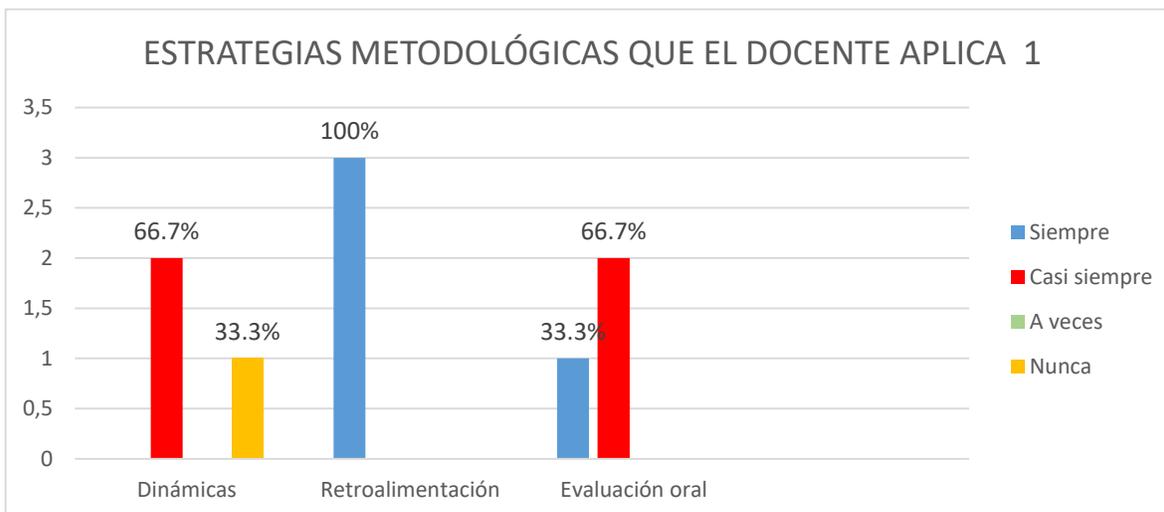
Conclusión del indicador. Es necesario que el uso del Enfoque Resolución de Problemas sea más frecuente en cada uno de los Centros Escolares, para formar estudiantes con habilidades y capacidades de razonamiento lógico matemático, comunicación con lenguaje matemático, aplicación de la matemática al entorno.

4.2.3 Estrategias metodológicas que aplica

Entre las nuevas metodologías para la enseñanza de la matemática, se conoce Jump Math, cuyo diseño se basa en dinámicas participativas y su objetivo es mejorar el potencial de todos los estudiantes, fomentando la comprensión de conceptos y el disfrute matemático. Por otro lado, la retroalimentación y repaso es una gran herramienta para fijar conocimientos en los estudiantes y en dicha práctica hay una mayor interacción entre docente y estudiantes, pudiendo evaluar el docente el aprendizaje de sus estudiantes sin que éstos se sientan atemorizados por una calificación si acaso se equivocan.

Preguntas relacionadas: ¿Organiza dinámicas para que los alumnos se les facilite comprender el tema desarrollado? (E.D. 27). ¿Retroalimenta frecuentemente los contenidos de enseñanza? (E.D 30). El docente evalúa a través de preguntas orales y ejercicios prácticos relacionados con el tema (G.O 21).

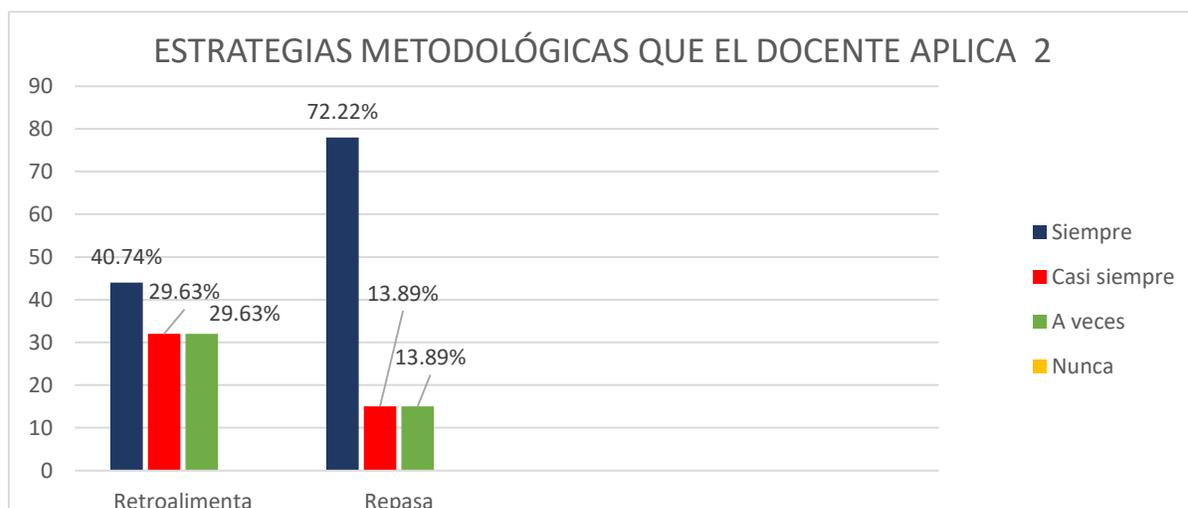
Grafica 24: estrategias metodológicas que el docente aplica 1.



Interpretación. En la pregunta 27 de la encuesta al docente la aplicación de dinámicas corresponde al 66.7% del personal docente de matemática de los Centros Educativos del estudio, mientras que en la pregunta 8 de la encuesta al docente la retroalimentación la aplica el 100%. Por otra parte, en la pregunta 21 de la guía de observación, la evaluación oral y ejercicios prácticos la aplica siempre el 33.3% y el 66.7% casi siempre, por lo cual a pesar de no ser con igual frecuencia; la aplican el 100% de los docentes.

Siguientes preguntas relacionadas: ¿Revisa el docente los ejercicios de matemáticas que no entiendes? (E.E. 7). ¿Retroalimenta constantemente el maestro los contenidos anteriores? (E.E.8)

Grafica 25: estrategias metodológicas que el docente aplica 2.



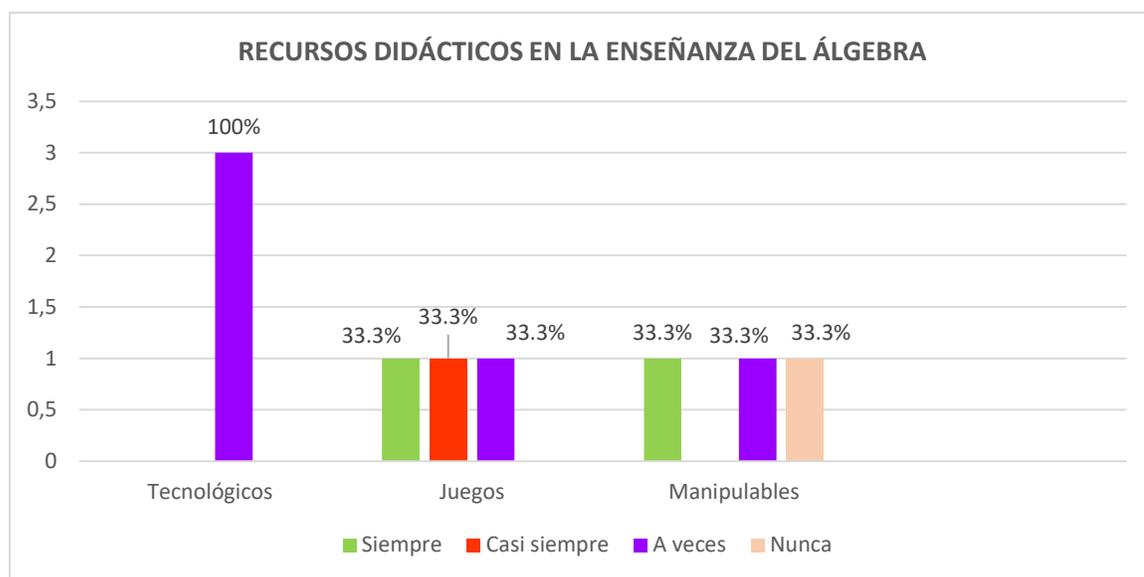
Interpretación. La información de la segunda gráfica del indicador Estrategias metodológicas que el docente aplica muestra la opinión de los estudiantes respecto a la retroalimentación de contenidos anteriores que su docente realiza con un 40.74% siempre, el 29.63% casi siempre y 29.63% a veces. En cuanto al repaso de los ejercicios que los estudiantes no han comprendido, un 72.22% expresa que siempre lo hace, el 13.89% casi siempre y el 13.89% a veces. Entendiendo entonces, que todos los docentes lo aplican, con diferente regularidad.

Conclusión del indicador: Incluir dinámicas en el desarrollo de las clases de matemática, retroalimentar contenidos anteriores y repasar los ejercicios que los estudiantes no comprenden, no es perder el tiempo sino asegurar el aprendizaje de los estudiantes y avanzar en el desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático.

4.2.4 Recursos didácticos que utiliza

En la enseñanza del álgebra, los docentes se valen de la utilización de recursos didácticos los cuales pueden tecnológicos (GeoGebra, Graph, Álgebrator, NLVM), de juego (Adivinar números, crucigrama Algebraico, juego con tarjetas, cuadrados mágicos, ruedas algebraicas, estrella de puntas y dominós Algebraicos) y manipuladores (Politabla y Algeblocks o bloques de Dienes). Preguntas relacionadas: Utiliza recursos tecnológicos en la enseñanza del álgebra. (G.O.15). Utiliza recursos de juego en la enseñanza del álgebra. (G.O.16). Utiliza recursos manipulables en la enseñanza del álgebra. (G.O.17)

Grafica 26: recursos didácticos en la enseñanza del álgebra.



Interpretación. Según las preguntas 15,16 y 17 de la guía de observación el 100% los docentes observados utilizan al menos un recurso didáctico en la enseñanza del Álgebra. La observación arrojó que el 100% utiliza a veces recursos tecnológicos. El 33.3% utiliza recursos de juego en la enseñanza del álgebra siempre, el 33.3% casi siempre y el 33.3% a veces. Por otro lado, los recursos manipulables en la enseñanza del álgebra los utiliza el 33.3% siempre, el 33.3% casi siempre y el 33.3. % nunca. La frecuencia de recursos didácticos para la enseñanza del álgebra, es en realidad poca.

Recursos que ayudan a desarrollar competencia. Preguntas relacionadas: ¿Cuáles recursos le han ayudado más para desarrollar la competencia Comunicación con el lenguaje matemático? (E.D.24)

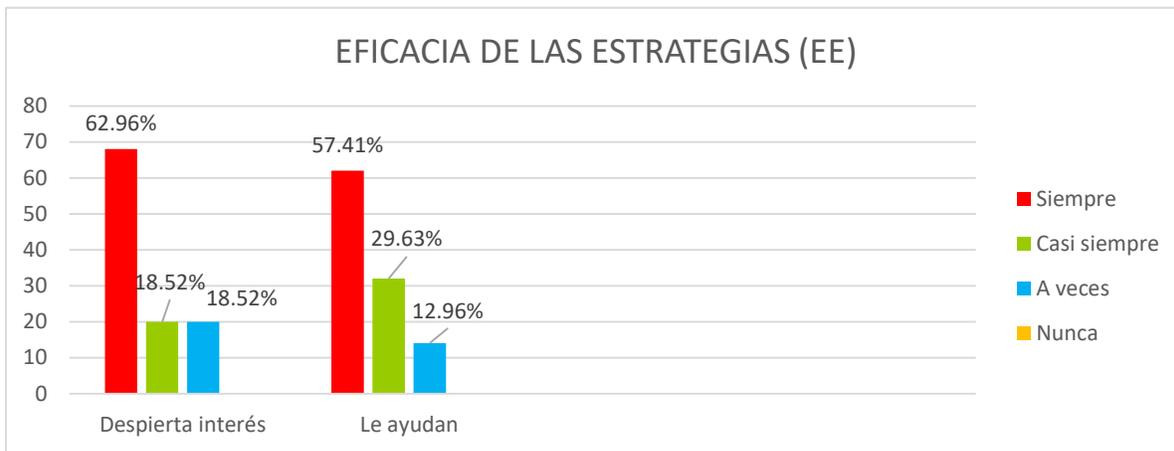
Análisis e interpretación. El 100% de los docentes manifestó que los recursos didácticos que más le han ayudado para desarrollar la competencia Comunicación con el Lenguaje Matemático son los tecnológicos, siendo el de mayor uso GeoGebra.

Conclusión del indicador: Los recursos didácticos deben incorporarse en la enseñanza del álgebra, sobre todo aquellos que motivan al estudiante. El uso de recursos tecnológicos ha sido un gran aporte al desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático en el área de álgebra porque se visualiza las expresiones algebraicas transformadas en figuras o representaciones gráficas.

4.2.5 Eficacia de las estrategias metodológicas que aplica

Las estrategias metodológicas que cada docente utiliza pueden ser las mismas y producir diferentes resultados. Las gráficas que se presentan a continuación reflejan la percepción de estudiantes e investigadores respecto a la eficacia de las estrategias que el docente aplica. Preguntas relacionadas: ¿Siente interés en aprender los contenidos que el docente de matemática imparte en la clase? (E.E. 3). ¿Las estrategias de enseñanza que aplica el docente, le ayudan a tener un mejor desempeño en clases? (E.E. 12)

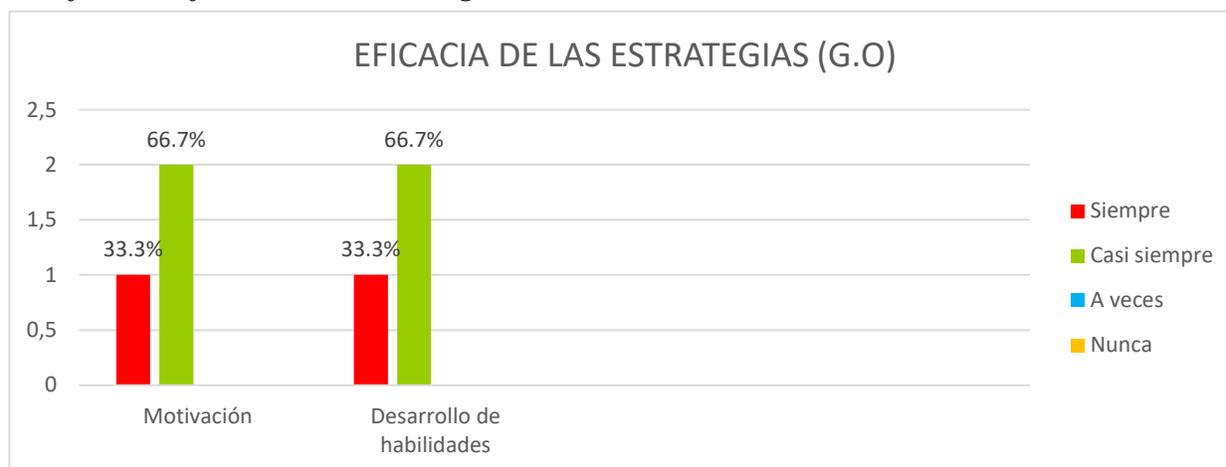
Grafica 27: eficacia de las estrategias EE.



Interpretación. En la pregunta 3 de la encuesta al estudiante: ¿Siente interés en aprender los contenidos que el docente de matemática imparte en la clase?; Del 100% de la población estudiantil encuestada un 62.96% respondieron que siempre, el 18.52% dice que casi siempre y otro 18.52% que a veces. Mientras que en Las estrategias de enseñanza que aplica el docente, le ayudan a tener un mejor desempeño en clases, la cual corresponde a la pregunta 12 de la encuesta al estudiante, el 57.41% de los estudiantes encuestados respondió que siempre, el 29.63% que casi siempre y el 12.96% que a veces.

Preguntas relacionadas: Las estrategias metodológicas que el docente aplica generan motivación en el estudiante (G.O.19). Las estrategias puestas en práctica por el docente estimulan en el alumno el desarrollo de habilidades, capacidades y competencias. (G.O 20)

Grafica 28: eficacia de las estrategias GO.



Interpretación. Según la guía de observación se obtuvo que el 33.3% de los estudiantes siempre se motiva cuando el docente aplica estrategias metodológicas y el 66.7% casi siempre se motiva. En un 33.3% las estrategias que el docente pone en práctica, siempre estimulan al desarrollo de habilidades, capacidades y competencia y en un 66.7% casi siempre.

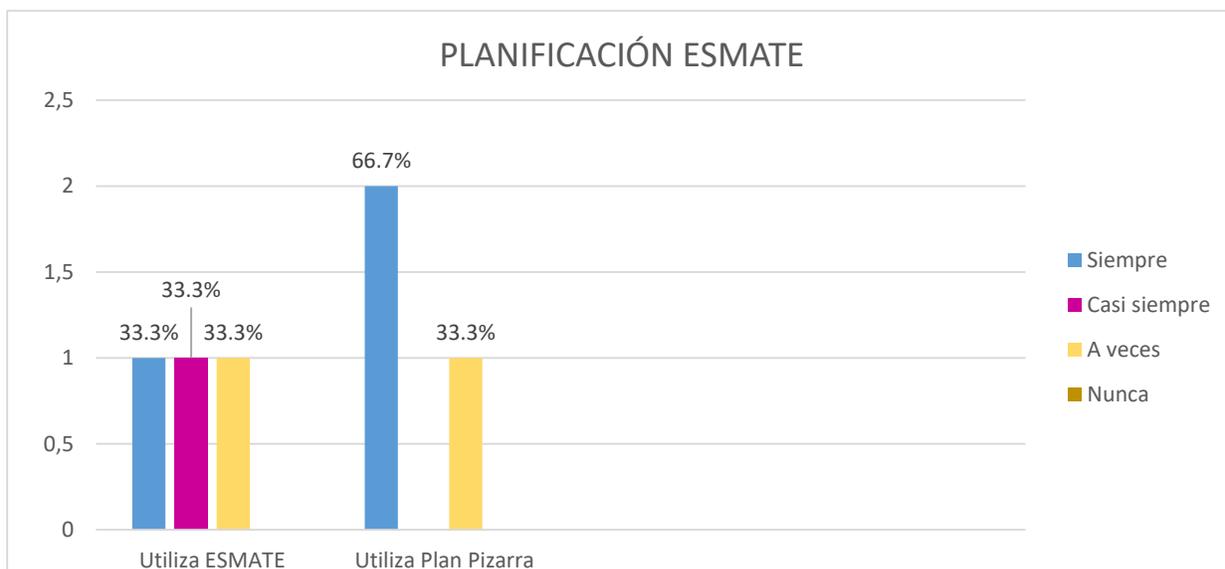
Conclusión del indicador: La utilización de estrategias metodológicas crea un ambiente de aprendizaje más ameno, porque produce interés y motivación en los estudiantes. Un estudiante motivado es apto para desarrollar habilidades, capacidades y competencias como la comunicación con el lenguaje matemático.

4.2.6 Planificación ESMATE (Plan pizarra)

El Ministerio de Educación de El Salvador con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), diseñó material educativo para la asignatura de matemática; mejor conocido como METODOLOGÍA ESMATE. La aplicación a nivel de Tercer Ciclo inició a partir de enero del año 2018. Preguntas relacionadas: El docente de matemática utiliza la metodología ESMATE para impartir sus clases. (G.O.7) El docente de matemática trabaja con el plan pizarra en el desarrollo de su clase. (G.O.8)

Interpretación. La planificación ESMATE, se está utilizando en todos los Centros Educativos del estudio; cabe mencionar que no al 100%, como lo sugiere el MINEDUCYT. Se puede observar que en la pregunta 7 de la guía de observación, que el 33.3% la utiliza siempre, el 33.3% casi siempre y otro 33.3% a veces. Para la pregunta 8 de la guía de observación, se notó que un 66.7% siempre utiliza el plan pizarra y un 33.3% a veces.

Grafica 29: planificación ESMATE.

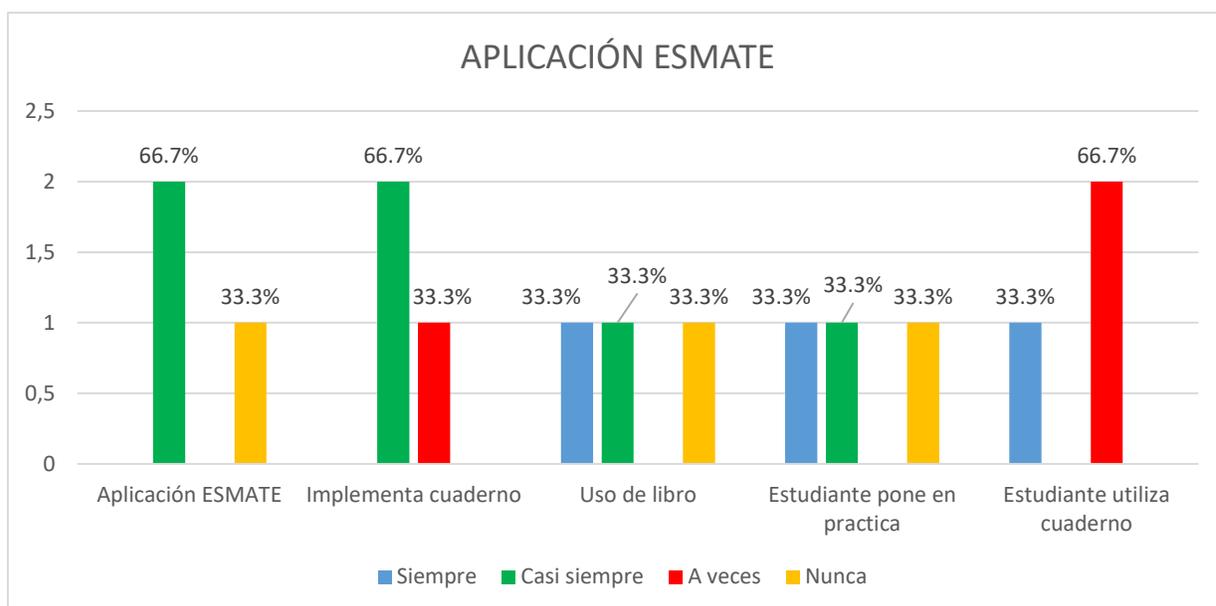


Conclusión del indicador: La planificación ESMATE tardará un par años en ser aplicada como está diseñada, todo dependerá de cómo el docente esté dispuesto a someterse a lo que ésta plantea, a la preparación personal y a la capacitación que éste reciba de parte del MINEDUCYT.

4.2.7 Aplicación de la Metodología ESMATE

El proyecto ESMATE propone una estrategia para mejorar el aprendizaje de la matemática en los estudiantes. Incluye el rediseño del Programa de Estudio, una Guía Metodológica para el docente, el Libro de Texto y Cuaderno de Ejercicios del Estudiante. Un material bastante completo con el cual se busca optimizar el tiempo en las aulas. Preguntas relacionadas: El docente aplica la metodología ESMATE, según sus tiempos (G.O.9) Implementa el uso del cuaderno de tareas ESMATE. (G.O.10) Utiliza el libro ESMATE según las indicaciones del docente (G.O.24) El estudiante pone en práctica la metodología ESMATE dada por el MINED (G.O.25) Utiliza el cuaderno de tareas. (G.O.26)

Grafica 30: aplicación ESMATE.



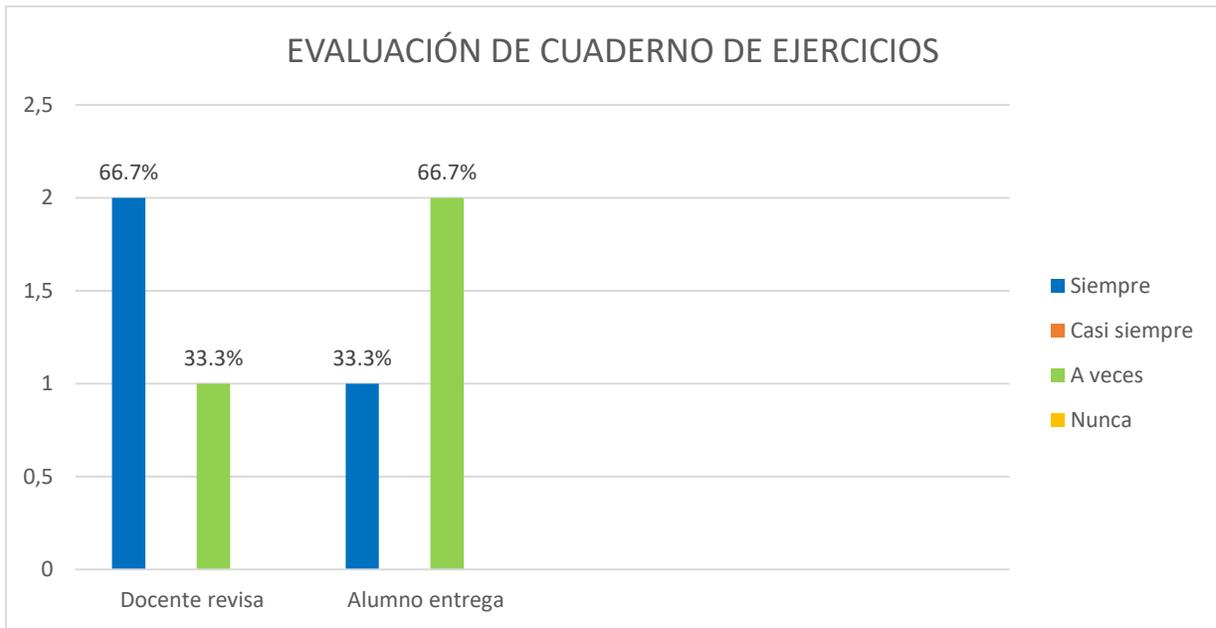
Interpretación. Se observó que hay avances en cuanto a la aplicación de la metodología ESMATE, porque en los tres Centros Educativos ya hay conocimiento de ésta, utilización del libro de texto y cuaderno de ejercicios, aunque este último con poca frecuencia. En la pregunta 9 de la guía de observación, “El docente aplica la metodología ESMATE, según sus tiempos” un 66.7% corresponde a casi siempre, y solo el 33.3% que nunca. En la pregunta 10 de la guía de observación: “Implementa el uso del cuaderno de tareas ESMATE”, un 66.7% corresponde a casi siempre, y solo el 33.3% que a veces. Dicho gráfico también nos muestra en la pregunta 24 de la guía de observación: “Utiliza el libro ESMATE según las indicaciones del docente” se considera a un 33.3% con siempre, el 33.3% casi siempre y el otro 33.3% nunca. “El estudiante pone en práctica la metodología ESMATE dada por el MINED”. (Pregunta 25 de la guía de observación) el 33.3% siempre, el 33.3% que casi siempre y el otro 33.3% nunca. Y finalmente “Utiliza el cuaderno de tarea”, pregunta 26 de la guía de observación el 33.3% corresponde a siempre y el 66.7% a veces.

Conclusión del indicador: Con lo anterior se nota que al docente le resulta un tanto difícil acoplarse a los tiempos que sugiere la metodología ESMATE, además éste se encuentra en el proceso de aplicar algo diferente a lo que anteriormente estaba acostumbrado; abonado a eso, los estudiantes que no tienen el mismo ritmo de aprendizaje requieren que el docente haga pequeñas pausas para retroalimentar.

4.2.8 Evaluación ESMATE

La guía metodológica sugiere pruebas escritas al finalizar cada unidad y trimestre, pero otra manera de evaluar cuánto los estudiantes han aprendido es a través de las tareas diarias que puede trabajar en el cuaderno de ejercicios. En éste indicador, solo se señalará la entrega y revisión de dicho cuaderno. Preguntas relacionadas: Revisa el cuaderno de tareas ESMATE (G.O. 11). Entrega cuaderno de tareas para su revisión (G.O. 27)

Grafica 31: evaluación de cuaderno de ejercicios.



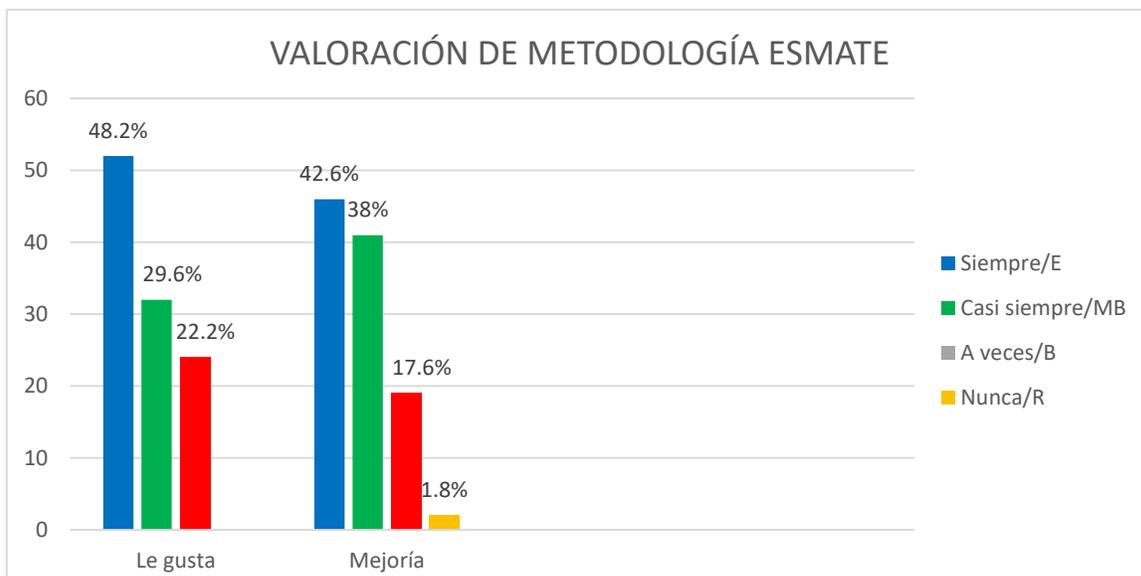
Interpretación. El 66.7% de los docentes revisa siempre el cuaderno de ejercicios y un 33.3% lo revisa a veces; en cuanto a los estudiantes, el 33.3% siempre lo entrega y el 66.7% lo entrega a veces.

Conclusión del indicador: Revisar a diario el cuaderno de ejercicio de cada estudiante, implica de un tiempo extra, sin embargo, los docentes están en la disposición de hacerlo, el reto está en motivar a los estudiantes para que tomen un mayor compromiso de cumplir con las actividades diarias planteadas en el cuaderno de ejercicios, pues de esta manera estarán preparados para las pruebas escritas posteriores.

4.2.9 Valoración de metodología ESMATE

Uno de los factores principales es contar con materiales educativos de calidad, con una secuencia adecuada, un nivel de complejidad razonable basado en el nivel de comprensión de los estudiantes. Además, que reflejen las competencias establecidas por el Ministerio de Educación, y que proporcionen un contenido de acuerdo a las necesidades de los estudiantes. Todo encaminado en las mejoras de los resultados de los aprendizajes. Preguntas relacionadas: ¿Le gustan las clases de matemática utilizando la metodología ESMATE? (E.E.21) ¿Sus resultados han mejorado al utilizar ESMATE? (E.E.22)

Grafica 32: valoración de metodología ESMATE.



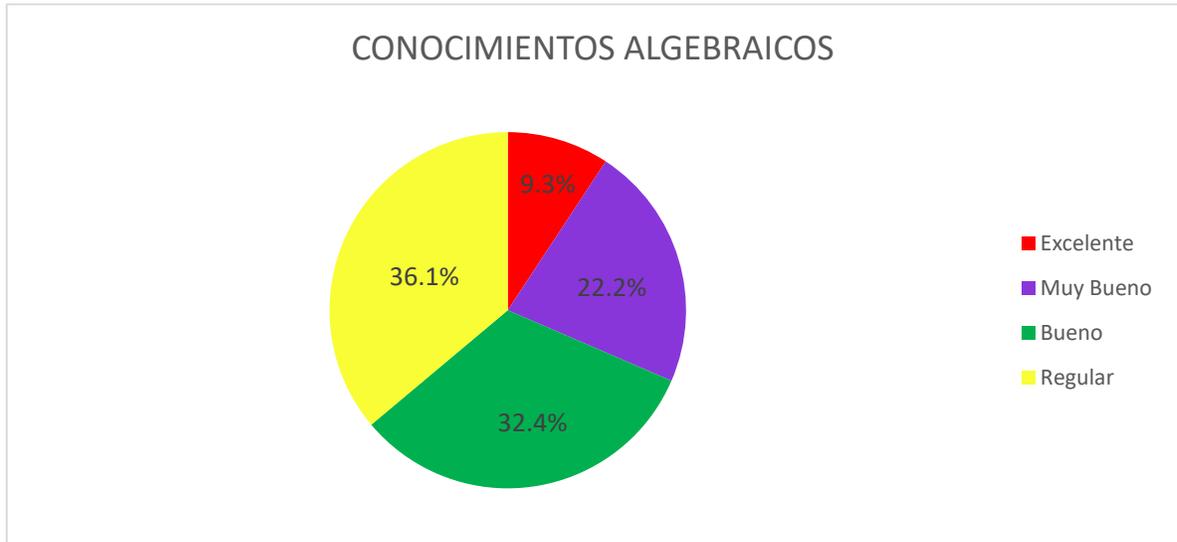
Interpretación. Al 48.2% de los estudiantes les gusta la metodología ESMATE, a un 29.6% casi siempre les gusta y al 22.2% a veces. Un 42.6% de los estudiantes considera que su mejoría ha sido excelente, el 38% muy bueno, un 17.6% bueno y solo un 1.8% regular.

Conclusión del indicador: La implementación de la metodología ESMATE ha sido muy importante para el mejoramiento del proceso de la enseñanza aprendizaje, y fundamental para el desarrollo de la competencia comunicación con lenguaje matemático de los estudiantes.

4.2.10 Conocimientos básicos sobre lenguaje matemático

Son los niveles de competencias en el conocimiento y uso de lenguaje matemático que poseen y emplean los estudiantes en su formación inicial, las competencias para comunicar por escrito sus conocimientos. Pregunta relacionada: ¿Qué conocimiento posee algebraicamente hasta el momento? (E.E.6)

Grafica 33: conocimientos algebraicos.

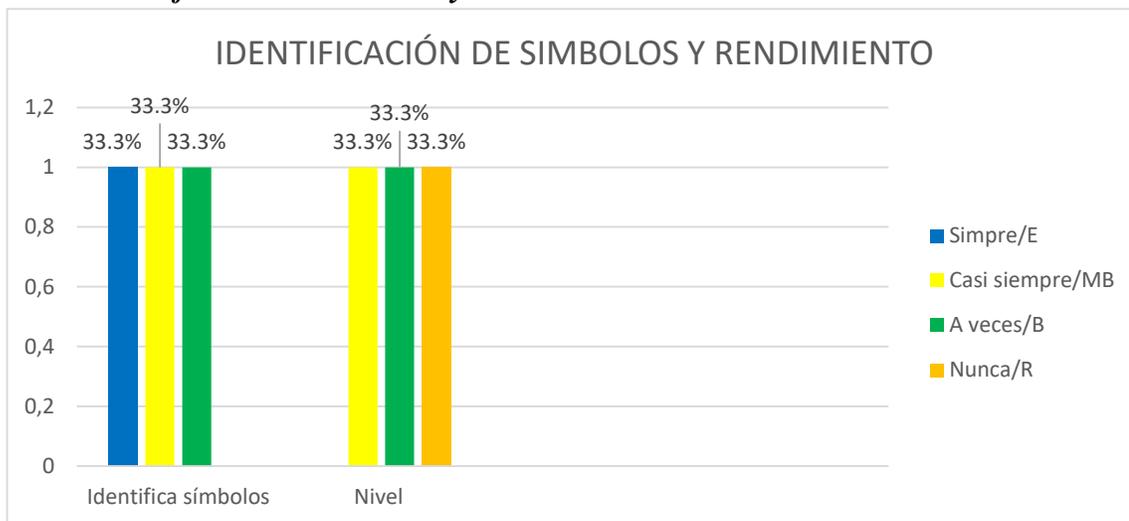


Interpretación. Según la encuesta de los estudiantes, un 36.1% considera que su conocimiento algebraico es Regular, el 32.4% que es Bueno, un 22.2% Muy Bueno y solo un 9.3% se visualiza con Excelente conocimiento algebraico.

Conclusión del indicador: Los conocimientos algebraicos son deficientes, ya que el porcentaje de los estudiantes que posee un conocimiento mayor es bajo. Esto se relaciona a que el programa de estudio de matemática anterior, no contemplaba ningún contenido de álgebra en sexto grado, por lo tanto, los conocimientos adquiridos hasta el momento son puramente de séptimo grado.

Preguntas relacionadas: Identifica los simbolismos básicos de matemática (G.O 28). ¿En qué nivel ubica el rendimiento académico de los estudiantes? (E.D 25)

Grafica 34: identificación de símbolos y rendimiento.

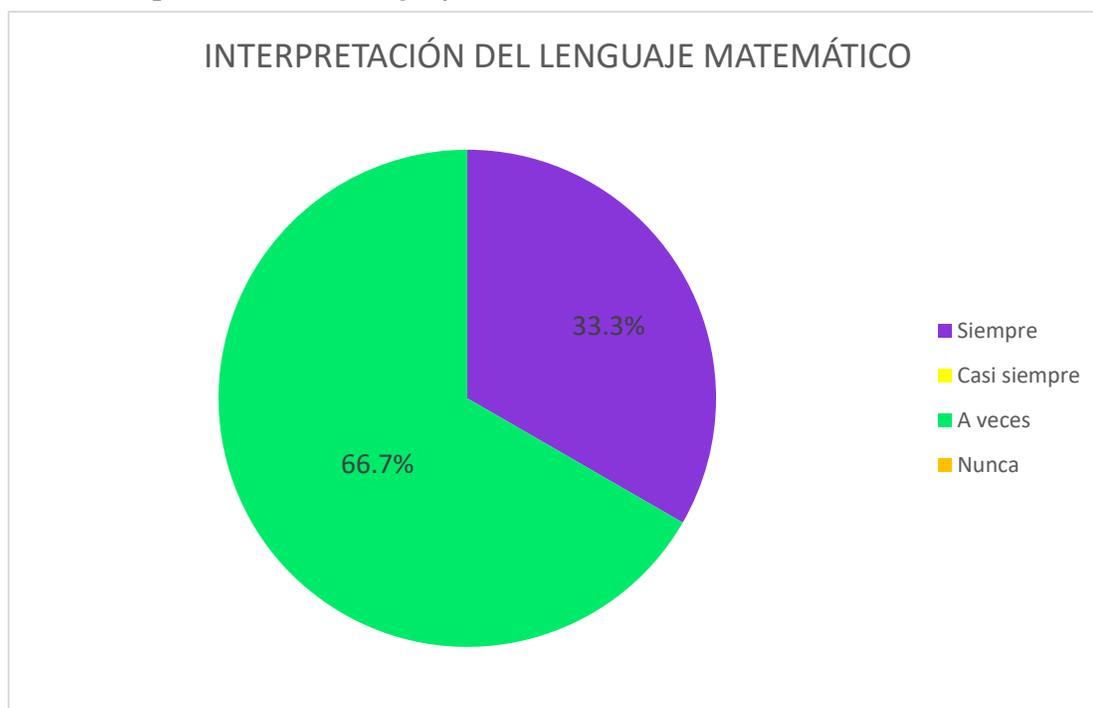


Interpretación. Según lo observado, la identificación de símbolos de matemática está en proceso, pero no hay un total desconocimiento. Los docentes ubican el rendimiento académico de sus estudiantes de manera repartida y ninguno los coloca con excelentes conocimientos, lo cual coincide con los resultados que arrojó la encuesta al estudiante. En la pregunta 28 de la guía de observación. Identifica los simbolismos básicos de matemática, El 33.3% dijo que siempre, el 33.3% que casi siempre y el otro 33.3% que a veces. ¿Mientras que en la pregunta 25 de la encuesta al docente, En qué nivel ubica el rendimiento académico de los estudiantes?, El 33.3% dijo que casi siempre, el 33.3% que a veces y el otro 33.3% que nunca.

4.2.11 Interpretación del lenguaje matemático

Las notaciones y símbolos matemáticos tienen significados precisos, diferentes a los del lenguaje natural. Esta competencia desarrolla habilidades, conocimientos y actitudes que promueven la descripción, el análisis, la argumentación y la interpretación utilizando el lenguaje matemático, desde sus contextos, sin olvidar que el lenguaje natural es la base para interpretar el lenguaje simbólico y la comunicación con el lenguaje matemático está íntimamente ligado. Preguntas relacionadas: Interpreta correctamente el lenguaje natural y el lenguaje matemático (G.O 29)

Grafica 35: interpretación con el lenguaje matemático.



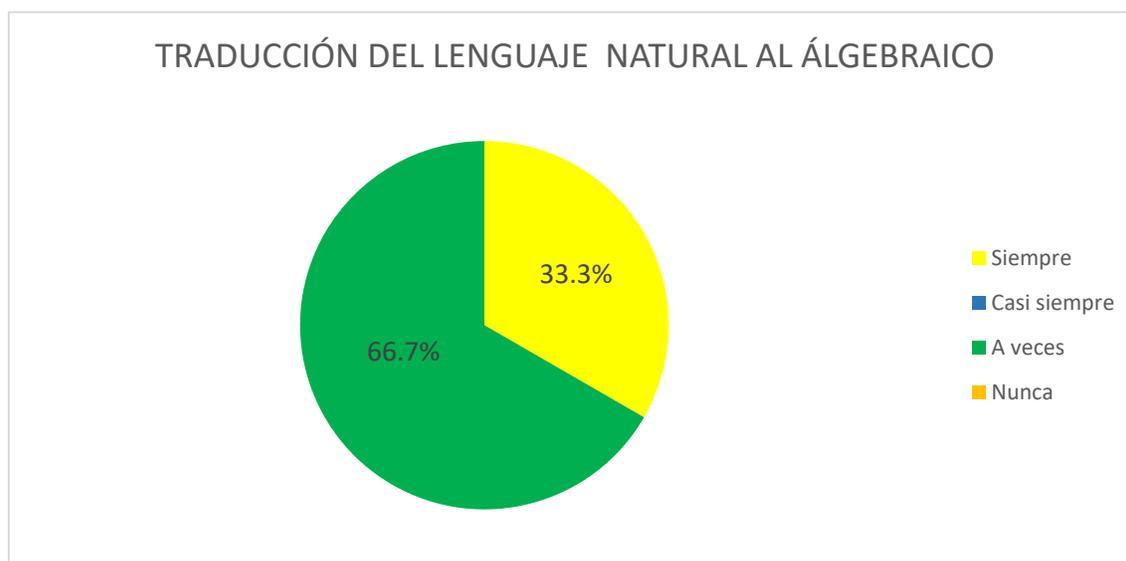
Interpretación. De la pregunta 29 de la guía de observación, el 33.3% siempre realiza una interpretación correcta del lenguaje natural y el lenguaje matemático, pero un 66.7% presentan poca habilidad para la interpretación del lenguaje natural y el lenguaje matemático.

Conclusión del indicador: La interpretación correcta del lenguaje natural al lenguaje matemático es muy deficiente, es poca la habilidad que se tiene para dicha interpretación. No obstante, se encuentra entre los parámetros intermedios, pero se debe fortalecer aún más la comunicación con el lenguaje matemático

4.2.12 Traduce del lenguaje natural al lenguaje Algebraico y viceversa

Pregunta relacionada: traduce el lenguaje natural al Algebraico y viceversa (G.O 30)

Grafica 36: traduce del lenguaje natural al algebraico.



Interpretación. En la pregunta 30 de la guía de observación. La traducción del lenguaje natural al Algebraico y viceversa está en proceso, pues el 66.7% de la población estudiantil muestra esmero en la traducción, pero aún no es suficiente y el otro 33.3% lo hace adecuadamente.

Conclusión del indicador: La población estudiantil muestra mucho interés en mejorar la traducción del lenguaje natural al Algebraico y viceversa. Pero los esfuerzos no son suficientes es necesario un mayor trabajo para que la competencia comunicación con el lenguaje matemático sea mejor desarrollada.

4.2.13 Comunica los resultados y llega a conclusiones coherentes

El ser humano es capaz de establecer una comunicación entre sus semejantes, incluso sin necesidad de escribir o pronunciar palabra. Prueba de ello es que una madre entiende lo que su bebé desea, aun cuando solo señale o balbucee, otro ejemplo es cuando dos personas que hablan diferentes idiomas logran comprenderse mediante gestos o ademanes, lo mismo podría ocurrir si una persona muda quiere manifestar algo; esa comunicación podría definirse como lenguaje. Pregunta relacionada: Comunica resultados de forma coherente utilizando lenguaje matemático. (G.O 31)

Grafica 37: comunica resultados.



Interpretación. Los estudiantes presentan avances de un 66.7% en el aprendizaje del álgebra, pues son capaces de comunicar resultados Y UN 33.3% con un menor grado. Tanto sector docente como estudiantes valoran el beneficio de utilizar estrategias metodológicas, atribuyendo al uso de éstas una estrecha relación con la motivación de los estudiantes como también el desarrollo de habilidades, capacidades y competencias.

Conclusión del indicador: El resultado obtenido muestras grandes avances en el aprendizaje del Álgebra, todo encaminada a mejores resultados y avances positivos y en los cuales se debe seguir trabajando para mejores resultados en la comunicación con el lenguaje matemático.

4.3 Desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático.

La última pregunta de investigación responde al objetivo específico número tres de nuestra investigación, que es: ‘examinar el desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático en el aprendizaje del Álgebra en la muestra de estudio’. Para el análisis de esta interrogante se representan los resultados de forma general y específica de acuerdo a cada indicador establecido en la prueba objetiva que se aplica a la muestra. Dicha prueba consta de ocho ítems de opción múltiple referidos a indicadores del desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático de las unidades cuatro y cinco de séptimo grado, catalogadas como bloque algebraico.

A continuación, se brinda un análisis para cada indicador de la prueba aplicada:

4.3.1 Identifica términos y coeficientes de una expresión algebraica.

Ítems	Resultados de ítems relacionado al indicador							Total
	A	B	C	D	No respondió	Obtuvo resultado	otro	
3.	8	16	72	21	6	0		123
	6%	13%	Respuesta Correcta 59%	17%	5%			100%
4.	6	16	71	22	8	0		123
	5%	13%	Respuesta Correcta 58%	18%	6%			100%

Análisis del indicador. Este representa a la subcategoría de conocimientos básicos sobre el lenguaje matemático y a la variable comunicación con el lenguaje matemático; en la prueba se contiene en dos ítems de opción múltiple, el primero consiste en visualizar e identificar el coeficiente de un término dentro de un polinomio(ítems n°3 en la prueba), y los aciertos fueron del 59%; el segundo ítems referido a este indicador solicita resolver una ecuación para encontrar el valor del coeficiente de un término específico del polinomio(ítems n° 4 en la prueba), los aciertos fueron del 58%.

Conclusión del indicador: más del 50% de la muestra identifica términos y coeficientes de una expresión algebraica.

4.3.2 Representa la relación de igualdad de dos expresiones matemáticas.

Resultados de ítems relacionado al indicador								
Ítems	A	B	C	D	No respondió	Obtuvo resultado	otro	Total
5	20	9	10	73	11	0		123
	16%	7%	8%	Respuesta	9%			100%
				Correcta 60%				

Análisis del indicador. Este representa a la subcategoría de interpretación del lenguaje matemático y a la variable comunicación con el lenguaje matemático; en la prueba se contiene en un solo ítems de opción múltiple (ítems n°5 en la prueba), y se solicita escribir una igualdad de dos expresiones algebraicas para representar una situación que está en lenguaje cotidiano, los aciertos fueron del 60%. Cabe mencionar que las opciones se dan y el estudiante solo interpreta la situación que se presenta.

Conclusión del indicador: el 60% de la muestra contestó correctamente al ítem del indicador (Representa la relación de igualdad de dos expresiones matemáticas) al darle las opciones de respuesta.

4.3.3 Representa la relación de desigualdad de dos expresiones matemáticas

Resultados de ítems relacionado al indicador								
Ítems	A	B	C	D	No respondió	Obtuvo resultado	otro	Total
6	59	26	19	7	12	0		123
	Respuesta	21%	15%	6%	10%			100%
				Correcta 48%				

Análisis del indicador. Este representa a la subcategoría de interpretación del lenguaje matemático y a la variable comunicación con el lenguaje matemático; es similar al indicador dos con la diferencia a representar desigualdades y no igualdades; en la prueba se contiene en un solo ítems de opción múltiple (ítems n°6 en la prueba), y se solicita escribir una desigualdad de dos expresiones algebraicas para representar una situación en lenguaje común, los aciertos fueron del 48%. Los problemas reflejados para la solución de este ítem son el significado que tiene el estudiante de los símbolos de orden ya que la segunda opción de respuesta con mayor

frecuencia indica que las expresiones a comparar son interpretadas correctamente afectando únicamente el símbolo de orden.

Conclusión del indicador: al escribir una desigualdad en lenguaje algebraico el 69% de la muestra identifica correctamente las expresiones algebraicas que intervienen en ella, y solo el 48% acierta con el símbolo de orden correcto.

4.3.4 Traduce expresiones del lenguaje coloquial a expresiones algebraicas

Resultados de ítems relacionado al indicador								
Ítems	A	B	C	D	No respondió	Obtuvo resultado	otro	Total
1.	77	15	2	2	25	2		123
	62%	Respuesta Correcta 12%	2%	2%	20%	2%		100%

Análisis del indicador. Este representa a la subcategoría de traducir y a la variable comunicación con el lenguaje matemático; en la prueba se contiene en un solo ítems de opción múltiple (ítems n°1), y se solicita pasar del lenguaje común al lenguaje algebraico, en la situación que se presenta se debe traducir tres expresiones algebraicas relacionadas entre si y se solicita expresar una de ellas en términos de otra (describen tres edades en referencia a una de ellas), los aciertos fueron del 12%. Los problemas que se manifestaron son el traducir cada expresión en términos de una sola incógnita; comprobar la opción seleccionada ya que el 62% de la muestra selecciono el literal a que diferencia a la respuesta correcta por un signo.

Conclusión del indicador: con un 12% de asertividad hacia el indicador se concluye que los estudiantes presentan dificultades al traducir expresiones del lenguaje coloquial a expresiones algebraicas.

4.3.5 Traduce expresiones algebraicas a expresiones del lenguaje coloquial

Resultados de ítems relacionado al indicador								
Ítems	A	B	C	D	No respondió	Obtuvo resultado	otro	Total
2	6	7	15	88	7	0		123
	5%	6%	12%	Respuesta	6%			100%
Correcta 71%								

Análisis del indicador. Este representa a la subcategoría de traducir y a la variable comunicación con el lenguaje matemático; en la prueba se contiene en un solo ítems de opción múltiple (ítems n°2), y se solicita pasar del lenguaje algebraico al lenguaje común, en la situación que se presenta se describe a través de una expresión algebraica el número de cajas con su peso respectivo, los aciertos fueron del 71%.

Conclusión del indicador: el 71% de la muestra si traduce expresiones algebraicas a expresiones del lenguaje coloquial dada las opciones de respuesta.

4.3.6 Resuelve una situación del entorno, aplicando una ecuación de primer grado que se resuelve utilizando más de una propiedad de una igualdad

Resultados de ítems relacionado al indicador								
Ítems	A	B	C	D	No respondió	Obtuvo resultado	otro	Total
7	14	61	10	28	9	1		123
	Respuesta	50%	8%	23%	7%	1%		100%
Correcta 11%								

Análisis del indicador. Este representa a la subcategoría de comunica los resultados y llega a conclusiones coherentes, y a la variable comunicación con el lenguaje matemático; en la prueba se contiene en un solo ítems (ítems n°7), y se solicita resolver una situación del entorno a través de una ecuación de primer grado, donde la variable queda en un solo miembro; cabe mencionar que este indicador absorbe los demás indicadores ya expuestos, los aciertos fueron del 11% y este porcentaje puede ser por la situación que se presenta en el ítem que es sobre pérdidas y ganancias.

Conclusión del indicador: los estudiantes muestran poco desarrollo del indicador resuelve una situación del entorno, aplicando una ecuación de primer grado que se resuelve utilizando más de una propiedad de una igualdad con un 11% de asertividad

4.3.7 Resuelve una situación del entorno aplicando una ecuación de primer grado con la incógnita en ambos miembros

Resultados de ítems relacionado al indicador								
Ítems	A	B	C	D	No respondió	Obtuvo resultado	otro	Total
8	66	36	5	7	9	0		123
	54%	Respuesta Correcta 29%	4%	6%	7%			100%

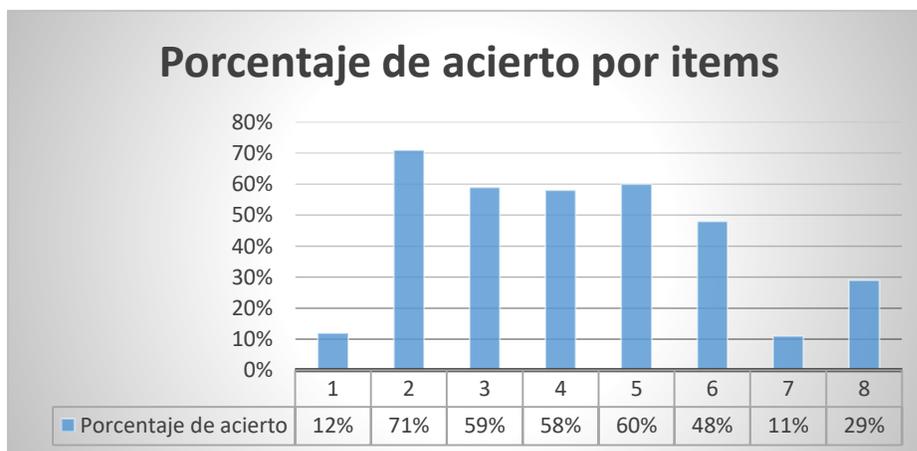
Análisis del indicador. Este representa a la subcategoría de comunica los resultados y llega a conclusiones coherentes, y a la variable comunicación con el lenguaje matemático; en la prueba se contiene en un solo ítems, y se solicita resolver una situación del entorno a través de una ecuación de primer grado, donde la variable queda en ambos miembros; cabe mencionar que este indicador absorbe los demás indicadores ya expuestos, los aciertos fueron del 29%.

Conclusión del indicador: los estudiantes muestran poco desarrollo del indicador resuelve una situación del entorno aplicando una ecuación de primer grado con la incógnita en ambos miembros con un 29% de asertividad.

4.3.8 Resumen general de aciertos al aplicar la prueba con su respectivo indicador

Sub categoría	Indicadores	Ítems	Porcentaje de aciertos
Comunicación con el lenguaje matemático	Conocimientos básicos sobre lenguaje matemático.	1. Identifica términos y coeficientes de una expresión algebraica.	3 59%
			4 58%
	Interpretación del lenguaje matemático.	2. Representa la relación de igualdad de dos expresiones matemáticas.	5 60%
		3. Representa la relación de desigualdad de dos expresiones matemáticas.	6 48%
	Traducir	4. Traduce expresiones del lenguaje coloquial a expresiones algebraicas	1 12%
		5. Traduce expresiones algebraicas a expresiones del lenguaje coloquial.	2 71%
	Comunica los resultados y llega a conclusiones coherentes.	6. Resuelve una situación del entorno, aplicando una ecuación de primer grado que se resuelve utilizando más de una propiedad de una igualdad.	7 11%
		7. Resuelve una situación del entorno aplicando una ecuación de primer grado con la incógnita en ambos miembros.	8 29%

Análisis general: en la prueba aplicada los indicadores con un porcentaje de acierto mayor al 50% y menor al 75 % son cuatro de ocho, teniendo el mayor porcentaje el indicador del ítem dos (traduce expresiones algebraicas a expresiones del lenguaje coloquial) y los indicadores con menos aciertos son: Traduce expresiones del lenguaje coloquial a expresiones algebraicas y resuelve una situación del entorno, aplicando una ecuación de primer grado que se resuelve utilizando más de una propiedad de una igualdad. A continuación, el siguiente grafico que representa la asertividad que tuvo la población estudiada en cada ítem de la prueba objetiva.



CONCLUSIONES.

Se plantea para el objetivo número uno que los docentes tienen la capacidad intelectual y metodológica para desarrollar el aprendizaje en los estudiantes, que se valen de una serie de técnicas e instrumentos para lograr tal fin, esto se puede comprobar con los resultados obtenidos en cada una de las interrogantes:

- Los docentes están comprometidos con la enseñanza, y con las nuevas metodologías implementadas, esto se hace evidente al consultar sobre las capacitaciones ESMATE recibidas, el 100% de ellos las ha recibido, el 67% utiliza el plan pizarra y en un mismo porcentaje (67%) cumple con los tiempos establecidos por el Ministerio de Educación, es importante destacar que los estudiantes afirman que sus docentes sí utilizan el plan pizarra y que cumplen con los tiempos establecidos para el desarrollo de sus clases esto con un 79% y un 59% respectivamente.
- En cuanto a la enseñanza del álgebra los docentes utilizan no solo las planteadas en el libro ESMATE, el 100% de ellos conocen al menos una metodología diferente a la propuesta, y el 67% las aplica, el 100% manipula al menos un recurso de juego y el 41% de los alumnos afirman que sus docentes lo utilizan. En cuanto a los recursos tecnológicos el 100% de maestros dicen utilizar al menos uno (GeoGebra) y el 67% de los alumnos afirman haberlas desarrollado en la clase. Dado que el uso de metodologías es en algunos casos una técnica que facilita el aprendizaje.

En cuanto al objetivo número dos se plantea lo siguiente:

- El uso adecuado de estrategias metodológicas siempre provocará mejoría en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Los recursos didácticos son una herramienta que cada docente debe incluir en la práctica educativa para generar interés y motivación en el educando y así éste mostrará una actitud positiva ante nuevos conocimientos por adquirir.
- El desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático no se genera con un par de clases, sino mediante varios factores y práctica continua, sin restarle el aporte que propicia las buenas prácticas de estrategias metodológicas que aplica el docente.

- La aplicación de la metodología ESMATE no impide que el docente se auxilie de estrategias metodológicas que mejoren el aprendizaje y desarrollo de habilidades, capacidades y competencias de los estudiantes.

Y para el objetivo tres se determina lo siguiente, que la muestra de estudio posee conocimientos básicos sobre el lenguaje matemático esto según el indicador: identifica términos y coeficientes de una expresión algebraica representado en los ítems 3 y 4 de la prueba aplicada; en cuanto a la interpretación del lenguaje matemático referido en los indicadores dos y tres los estudiantes identifican las expresiones algebraicas que forman una igualdad y desigualdad, pero no manejan el significado de símbolos de orden; y al traducir se concluye que los estudiantes les es más fácil traducir del lenguaje algebraico al común que viceversa aclarándose que se otorgaron las respuestas posibles. Y por último al comunicar resultados y llegar a conclusiones coherentes referidos a los indicadores seis y siete los estudiantes apenas superan el 29% de asertividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALFA, C. (2002). *Informe de progreso educativo de El Salvador*. Obtenido de https://www.oei.es/historico/quipu/salvador/preal_2002.pdf
- Alsina, A. (2015). Panorama internacional contemporaneo sobre la educación matemática infantil. *Revista iberoamericana de educación matemática*, (42), 210-232.
- Barriga, F.D., Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* (2ed.). México: McGrawHill.
- Becerra, J. R. (2017). Concepciones sobre competencias matemáticas en profesores de educación basica, media y superior. *Revista Boletín Redipe*. 6(2).
- Conesa, F., & Nubiola, J. (2002). *Filosofía del Lenguaje* (2 ed.). Barcelona, España: Herder.
- Diaz Diaz , D. D., Palomino Velez, J. A., & Primero Vergara, F. J. (2009). *El Lenguaje Matemático y su implicación en el aprendizaje de esta disciplina*. Tesis de grado, Universidad de Sucre, Sincelejo.
- DNEM. (2016). *Informe de resultados PAES 2016*. Obtenido de <https://www.mined.gob.sv/paes/2016/boletines%202016/Bolet%C3%ADn%20Informativo%20PAES%202016%20vf.pdf>
- DNEM. (2018). *Informe de resultados PAES 2018*. Obtenido de <https://www.mined.gob.sv/paes/2018/Informe%20de%20resultados%20PAES%202018.pdf>
- Dorsch, F. (1985). *diccionario de psicología* (4 ed.). Barcelona: Herder.
- INEE. (2008). *PISA en el aula: Matemáticas*. Mexico: Instituto Nacional para la evaluación de la educación.
- Europea, C. (2007). *Competencias clave para el aprendizaje permanente*. Obtenido de <https://www.mecd.gob.es/dctm/ministerio/educacion/mecu/movilidad-europa/competenciasclave.pdf?documentId=0901e72b80685fb1>
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matematicas para maestros*. Granada, España: Proyecto Edumat-Maestros.

- Huneault, C. (2009). Estrategias motivacionales en el aula de ELE. *TINKUY*, (11), 145-165.
- Majluf, A. H., Haz, A. (1997). *Estrategias para el liderazgo competitivo*. Argentina: Ediciones Granica,S.A
- Martinez, B. A., & Sánchez, J. M. (2016). *Didactica de las Matemáticas*. España: Unir.
- Miguélez, M. M. (2000). La investigación-acción del aula. *Agenda Académica*, 7(1), 27-39.
- MINED. (2018). *Guía metodológica ESMATE* . San Salvador: Mined.
- MINED, M. d. (2018). *Programa de estudios de matemática. para tercer ciclo de educación basica*. San Salvador: MINED.
- Patton, M. Q. (2002). *Dos decadas de desarrollos de investigacion cualitativa: una perspectiva personal y experencial*. Londres, Inglaterra: Qualitative Social Work.
- Peña, L. A., Rodriguez Orozco, J. M., & Toledo Delgado, A. M. (2016). Reflexiones sobre el lenguaje matematico. *Sophia, Coleccion de Filosofia de la Educacion*, (20), 197-220.
- Pons, J. M. (2017). *La competencia matemática.: Caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria*. Tesis doctoral, Universidad Autonoma de Barcelona, Departamento de didactica de la matematica, Barcelona.
- Sampieri, R., Collado, C., Lucio, Pilar. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.). Mexico: McGrawHill.
- Zabala, A., Arnau, L. (2007). La enseñanza de las competencias. *Aula de innovación educativa*, (161), 40-46.

ANEXOS

Anexo 1: Guía de observación dirigido a docentes de matemática y estudiantes de séptimo grado



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA
Guía de observación dirigido a docentes de matemática y estudiantes de séptimo grado.

Objetivo: Identificar las estrategias metodológicas utilizadas por el docente de matemática y su implementación en la enseñanza del álgebra de séptimo grado de los centros educativos: Complejo Educativo Soldado Oscar Antonio Ortiz Reyes, Centro Escolar Cantón Jabalincito y Centro Escolar Caserío Jabalincito, del departamento de La Libertad, municipio San Juan Opico.

Generalidades.

Fecha: _____ Sección: _____
 Centro Escolar: _____

	N°		Siempre	Casi Siempre	A veces	Nunca	Observaciones
DOCENTE	1.	Organiza el aula antes de iniciar la clase.					
	2.	Da a conocer el objetivo de la clase especificándolo.					
	3.	Parte de los conocimientos previos de los estudiantes					
	4.	Utiliza estrategias de enseñanza al inicio de su clase.					
	5.	Utiliza estrategias de enseñanza durante su clase.					
	6.	Utiliza estrategias de enseñanza al finalizar su clase.					
	7.	El docente de matemática utiliza la metodología ESMATE para impartir sus clases.					
	8.	El docente de matemática trabaja con el plan pizarra en el desarrollo de su clase.					
	9.	El docente aplica la metodología ESMATE, según sus tiempos					
	10.	Implementa el uso del cuaderno de tareas ESMATE.					
	11.	Revisa el cuaderno de tareas ESMATE					
	12.	Aplica en clases el enfoque resolución de problemas					
	13.	Utiliza estrategias metodológicas en la enseñanza del álgebra además de ESMATE					
	14.	Sustenta las estrategias metodológicas con recursos didácticos					
	15.	Utiliza recursos tecnológicos en la enseñanza del álgebra.					
	16.	Utiliza recursos de juego en la enseñanza del álgebra.					
	17.	Utiliza recursos manipulables en la enseñanza del álgebra.					
	18.	Asertividad de recurso empleado					
	19.	Las estrategias metodológicas que el docente aplica genera motivación en el estudiante					
	20.	Las estrategias puestas en práctica por el docente estimulan en el alumno el desarrollo de habilidades capacidades y competencias.					
	21.	El docente evalúa a través de preguntas orales y ejercicios prácticos relacionados con el tema.					
	22.	Atiende las necesidades individuales de los estudiantes.					
ESTUDIANTE	23.	Prestan atención en el desarrollo de las clases de matemática.					
	24.	Utiliza el libro ESMATE según las indicaciones del docente					
	25.	El estudiante pone en práctica la metodología ESMATE dada por el MINED					
	26.	Utiliza el cuaderno de tareas.					
	27.	Entrega cuaderno de tareas para su revisión					
	28.	Identifica los simbolismos básicos de matemática					
	29.	Interpreta correctamente el lenguaje natural y el lenguaje matemático					
	30.	Traduce el lenguaje natural al Algebraico y viceversa					
	31.	Comunica resultados de forma coherente utilizando lenguaje matemático					

Observaciones adicionales:

Anexo 2: Encuesta a docentes de matemática de séptimo grado



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Encuesta a docentes de matemática de séptimo grado

Objetivo: Recolectar información acerca de las estrategias metodológicas que implementa el docente de matemática de tercer ciclo para desarrollar la competencia Comunicación con lenguaje matemático de los centros educativos: Complejo Educativo Soldado Oscar Antonio Ortiz Reyes, Centro Escolar Cantón Jabalincito y Centro Escolar Caserío Jabalincito, del Departamento de La Libertad, municipio San Juan Opico.

Indicación: Responda de manera objetiva los siguientes cuestionamientos, marcando con X en donde sea necesario.

Estrategias de enseñanza aprendizaje.

1. De las siguientes estrategias de enseñanza, ¿cuáles son las que usted conoce? Puede marcar más de una opción.

1)	Objetivos	
2)	Resúmenes	
3)	Organizadores previos	
4)	Ilustraciones	
5)	Organizadores gráficos	
6)	Analogías	
7)	Preguntas intercaladas	
8)	Señalizaciones	
9)	Mapas y redes conceptuales	
10)	Organizadores textuales	
11)	Otras	

2. De las estrategias mencionadas en el numeral anterior, ordene por grado de efectividad 5 utilizadas en clase.

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

3. ¿Realiza distinción entre las estrategias de enseñanza que aplica de acuerdo al momento de la clase?
SI _____ NO _____ A VECES _____

Si su respuesta es no, pasar a la interrogante n° 7

4. ¿Cuáles estrategias de enseñanza utiliza al inicio de sus clases? Puede marcar más de una opción.

1)	Objetivos	
2)	Organizadores previos	
3)	Actividad focal	
4)	Introductoria	
5)	Discusiones guiadas	
6)	Otras	
7)	Ninguna	

5. ¿Qué tipo de estrategias de enseñanza utiliza durante el desarrollo de las clases? Puede marcar más de una opción.

1)	Ilustraciones	
2)	Señalizaciones	
3)	Preguntas insertadas	
4)	Redes y mapas	
5)	Conceptuales	
6)	Analogías	
7)	Cuadro C-Q-A	
8)	Graficas	
9)	Resúmenes	
10)	Organizadores gráficos	
11)	Organizadores textuales	
12)	Organizadores previos	
13)	Otras	
14)	Ninguna	

6. ¿Qué tipo de estrategias de enseñanza utiliza al finalizar sus clases? Puede marcar más de una opción.

1)	Resúmenes finales	
2)	Organizadores gráficos	
3)	Redes y mapas conceptuales	
4)	Otras	
5)	Ninguna	

7. ¿Por qué razón no realiza distinción entre las estrategias de acuerdo al momento de aplicación?

1)	Contenidos programático	
2)	Recursos disponibles	
3)	Naturaleza de las estrategias	
4)	Otros	

Estrategias metodológicas ESMATE.

8. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación ESMATE?

SI ____ NO ____

9. ¿Trabaja con el plan pizarra que sugiere la guía metodológica ESMATE?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

10. ¿Cumple con los tiempos que establece la guía metodológica ESMATE?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

11. ¿En el desarrollo de sus clases aplica la metodología ESMATE?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

12. ¿Realiza las evaluaciones que sugiere la guía metodológica ESMATE?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

13. ¿Qué tan efectiva le ha resultado la metodología ESMATE? Marque con una x según su criterio.

0	1	2	3	4	5	6	7	8

Estrategia metodológica en álgebra y su implementación.

14.¿Aplica el enfoque resolución de problemas en clases?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

15.Utiliza estrategias metodológicas en la enseñanza del álgebra además de ESMATE.

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

16.De las siguientes estrategias metodológicas de la enseñanza de la matemática ¿Cuáles son las que conoce?

1)	Método Montessori	
2)	Método Singapur	
3)	El método EntusiasMAT	
4)	Jump Math	
5)	Análisis Crítico	
6)	Otras	
7)	Ninguna	

17.¿En algún momento de su práctica docente ha utilizado alguna de las estrategias metodológicas anteriores?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

18.A su criterio ¿Cuál ha sido la metodología que le ha aportado mejores resultados al momento de su aplicación?

19.¿Considera que se deben de aplicar adecuadas e innovadas estrategias metodológicas para mejorar el desarrollo académico de los estudiantes?

SI ____ NO ____

20.¿Posee usted las herramientas adecuadas para el desarrollo de los contenidos Algebraicos?

1)	Técnicas	
2)	Estrategias	
3)	Material-educativo	
4)	Conocimiento científico metodológico	
5)	Tecnología	
6)	Otros	

21.¿Cuáles recursos tecnológicos ha utilizado para la enseñanza del álgebra? Puedes marcar más de una opción. Puede marcar más de una opción.

1)	GeoGebra	
2)	Graph	
3)	Algebrator	
4)	NLVM(National Library of Virtual Manipulatives)	
5)	Otros	
6)	Ninguno	

22. ¿Cuáles recursos de juego utiliza en la enseñanza del álgebra? Puede marcar más de una opción.

1)	Adivinar números	
2)	Crucigrama algebraico	
3)	Juego con Tarjeta	
4)	Cuadrado Mágico algebraico	
5)	Ruedas algebraicas	
6)	La Estrella de puntas	
7)	Dominos Algebraicos	
8)	Otros	
9)	Ninguno	

23. ¿Qué tipo de recursos de los manipuladores utiliza en la enseñanza del álgebra? Puede marcar más de una opción.

1)	Politabla	
2)	Albeblocks	
3)	Otros	
4)	Ninguno	

24. ¿Cuáles recursos le han ayudado más para desarrollar la competencia Comunicación con el lenguaje matemático?

1)	Tecnológicos	
2)	Juegos	
3)	Manipuladores	
4)	Otros	
5)	Ninguno	

25. ¿En qué nivel ubica el rendimiento académico de los estudiantes? Puede marcar más de una opción.

1)	Excelente	
2)	Muy bueno	
3)	Bueno	
4)	Regular	

26. ¿Por qué el bajo rendimiento académico? Puede marcar más de una opción.

1)	Falta de dedicación por los estudiantes	
2)	Falta de materiales didácticos	
3)	Falta de apoyo por parte de los padres de familia	
4)	Otro	

27. Organiza dinámicas para que los alumnos se les facilite comprender el tema desarrollado.

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

28. Organiza y ejecuta actividades que desarrollan mejor rendimiento de los estudiantes

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

29. Evalúa periódicamente los contenidos.

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

30. Retroalimenta frecuentemente los contenidos de enseñanza.

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

Anexo 3: Encuesta a estudiantes de séptimo grado



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA
Encuesta a estudiantes de séptimo grado

Objetivo: Recolectar información acerca de las estrategias metodológicas utilizadas por el docente de matemática de tercer ciclo para desarrollar la competencia Comunicación con lenguaje matemático de los centros educativos: Complejo Educativo Soldado Oscar Antonio Ortiz Reyes, Centro Escolar Cantón Jabalincito y Centro Escolar Caserío Jabalincito, del departamento de La Libertad, municipio San Juan Opico.

Generalidades.

Institución Educativa: _____

Sexo: M _____ F _____ Edad: _____

Indicación: Marque con “X” la respuesta que usted considere conveniente

1. ¿Le gusta la asignatura de matemática?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

2. ¿Le gusta la forma en que el docente imparte la clase de matemática?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

3. ¿Siente interés en aprender los contenidos que el docente de matemática imparte en la clase?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

4. ¿Te gustaría aprender álgebra? SI _____ NO _____

5. ¿Cómo considera hasta el momento al álgebra? Fácil _____ Difícil _____

6. ¿Qué conocimiento posee Algebraicamente hasta el momento?

1) Excelente	2) Muy bueno	3) Bueno	4) Regular

7. ¿Repasa el docente los ejercicios de matemáticas que no entiendes?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

8. ¿Retroalimenta constantemente el maestro los contenidos anteriores?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

9. ¿Cuáles estrategias de enseñanza utiliza su maestro al inicio de la clase?

1)	Objetivos	
2)	Organizadores previos	
3)	Actividad focal	
4)	Introductoria	
5)	Discusiones guiadas	
6)	Otras	
7)	Ninguna	

10. ¿Cuáles estrategias enseñanza utiliza su maestro durante la clase?

1)	Ilustraciones	
2)	Señalizaciones	
3)	Preguntas insertadas	
4)	Redes y mapas	
5)	Conceptuales	
6)	Analogías	
7)	Cuadro C-Q-A	
8)	Graficas	
9)	Resúmenes	
10)	Organizadores gráficos	
11)	Organizadores textuales	
12)	Organizadores previos	
13)	Otras	
14)	Ninguna	

11. ¿Cuáles estrategias enseñanza utiliza su maestro al finalizar la clase?

1)	Resúmenes finales	
2)	Organizadores gráficos	
3)	Redes y mapas conceptuales	
4)	Otras	
5)	Ninguna	

12. ¿Las estrategias de enseñanza que aplica el docente, le ayudan a tener un mejor desempeño en clases?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

13. ¿Cuáles recursos tecnológicos ha utilizado su maestro en la enseñanza del álgebra? Puedes marcar más de una opción.

1)	GeoGebra	
2)	Graph	
3)	Álgebrator	
4)	NLVM(National Library of Virtual Manipulatives)	
5)	Otros	
6)	Ninguno	

14. ¿Cuáles recursos de juego utiliza en la enseñanza del álgebra su maestro?

1)	Adivinar números	
2)	Crucigrama algebraico	
3)	Juego con Tarjeta	
4)	Cuadrado Mágico algebraico	
5)	Ruedas algebraicas	
6)	La Estrella de puntas	
7)	Dominos Algebraicos	
8)	Otros	
9)	Ninguno	

15. ¿Qué tipo de recursos de los manipuladores utiliza su maestro en la enseñanza del álgebra?

1)	Politabla	
2)	Albeblocks	
3)	Otros	
4)	Ninguno	

16. ¿Cuáles recursos le han gustado y ayudado en la enseñanza del álgebra?

1)	Tecnológicos	
2)	Juegos	
3)	Manipuladores	
4)	Otros	
5)	Ninguno	

17. Su maestro utiliza los pasos que indica ESMATE: problema, solución, ejemplo y resuelvo.

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

18. ¿Utiliza usted su libro de texto de ESMATE?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

19. ¿Utiliza usted su cuaderno de tareas ESMATE?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

20. ¿Realiza pruebas objetivas de ESMATE al finalizar cada mes?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

21. ¿Le gustan las clases de matemática utilizando la metodología ESMATE?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

22. ¿Sus resultados han mejorado al utilizar ESMATE?

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

23. El docente utiliza estrategias metodológicas en la enseñanza del álgebra además de ESMATE.

1) Siempre	2) Casi siempre	3) A veces	4) Nunca

Anexo 4: Estructura de la Prueba.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA

Prueba sobre el desarrollo de la competencia comunicación con lenguaje matemático. Séptimo grado.

Objetivo: Examinar el desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de séptimo grado de las instituciones a investigar.

Unidad 4: comunicación con símbolos

Contenido: expresiones algebraicas

I.L: Traduce expresiones del lenguaje coloquial a expresiones algebraicas

1. Víctor tiene x años de edad; su hija Ana, nació cuando él tenía un tercio de la edad actual. La nieta de Víctor, maría, nació cuando Ana tenía 30 años. Expresa en términos de x la edad actual de maría, si las tres personas nacieron el 21 de octubre. Ítem de Prueba del Primer trimestre.

I.L: Traduce expresiones algebraicas a expresiones del lenguaje coloquial.

2. Una caja grande pesa a kg y una pequeña b kg. ¿qué representa la expresión $3a + 3b$? ítem de Prueba del Segundo trimestre

I.L: Identifica términos y coeficientes de una expresión Algebraica.

3. Encuentra el coeficiente del término que corresponde a la variable b en la siguiente expresión: $3a - 2b + 4$. Ítem de Prueba de Segundo trimestre

4. La expresión $ax - 3$ tiene el valor 7 cuando $x = 5$. Encuentra el valor del coeficiente a . Ítem de Prueba de Segundo trimestre

Contenido: Relación de dos expresiones matemáticas

I.L: Representa la relación de igualdad de dos expresiones matemáticas.

5. Escribe una igualdad para representar la siguiente situación: la estatura de Carmen es a cm y Ana es 4 cm más alta que Carmen cuya altura es b . Expresa en una igualdad la relación que hay entre las estaturas de Carmen y Ana. Ítem de Prueba de Unidad 4.

I.L: Representa la relación de desigualdad de dos expresiones matemáticas.

6. Expresa con una desigualdad la siguiente situación: si 5 estudiantes tienen x chibolas cada uno, y cuando las reúnen la cantidad que tienen es menor que 45. Ítem de Prueba de Unidad 4

Unidad 5: Ecuaciones de primer grado

Contenido: aplicaciones de ecuaciones de primer grado

I.L: Resuelve una situación del entorno, aplicando una ecuación de primer grado que se resuelve utilizando más de una propiedad de una igualdad.

7. Un comerciante hace un balance de pérdidas y ganancias cada trimestre. Si en el primer mes tuvo una ganancia de 1, 800 dólares, en el segundo mes una pérdida de 600 dólares, y en el total del trimestre tuvo una ganancia de 7, 000 dólares. ¿cuánto había ganado o perdido en el tercer mes? Ítem de Prueba de Unidad 5

I.L: Resuelve una situación del entorno aplicando una ecuación de primer grado con la incógnita en ambos miembros.

8. Hay cierta cantidad de lápices para un grupo de estudiantes. Si se reparten tres lápices a cada uno, sobra un lápiz; si se reparten cuatro, faltan cinco. Encuentra el número de estudiantes. Ítem de Prueba de Segundo trimestre

Anexo 5: Prueba sobre el desarrollo de la competencia.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA
Prueba sobre el desarrollo de la competencia comunicación con lenguaje matemático. Séptimo grado.

Objetivo: Describir el desarrollo de la competencia comunicación con el lenguaje matemático en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes de séptimo grado de las instituciones a investigar.

Fecha: _____ **Sección:** _____

Nombre: _____

Centro Escolar: _____

Indicaciones: para cada uno de los numerales siguientes selecciona la opción que creas correcta; si es necesario debes dejar constancia de tus procedimientos.

1. Víctor tiene x años de edad; su hija Ana, nació cuando él tenía un tercio de la edad actual. La nieta de Víctor, maría, nació cuando Ana tenía 30 años. Expresa en términos de x la edad actual de maría, si las tres personas nacieron el 21 de octubre.

a) $\frac{x}{3} + 30$

b) $\frac{x}{3} - 30$

c) $\frac{x}{3}$

d) x

2. Una caja grande pesa a kg y una pequeña b kg. ¿qué representa la expresión $3a + 3b$?

a) *total de cajas*

b) *cajas grandes y cajas pequeñas*

c) *3 cajas grandes y 3 cajas pequeñas*

d) *3 cajas grandes de a kg y 3 cajas pequeñas de b kg*

3. Encuentra el coeficiente del término que corresponde a la variable b en la siguiente expresión:

$$3a - 2b +$$

a) 3

b) 4

c) -2

d) 2

4. La expresión $ax - 3$ tiene el valor 7 cuando $x = 5$. Encuentra el valor del coeficiente a .

a) 7

b) 5

c) 2

d) $\frac{4}{5}$

5. Escribe una igualdad para representar la siguiente situación: la estatura de Carmen es a cm y Ana es 4 cm más alta que Carmen cuya altura es b . Expresa en una igualdad la relación que hay entre las estaturas de Carmen y Ana.

- a) $a = a + 4$
- b) $a = b$
- c) $a = a - 4$
- d) $b = a + 4$

6. Expresa con una desigualdad la siguiente situación: si 5 estudiantes tienen x chibolas cada uno, y cuando las reúnen la cantidad que tienen es menor que 45.

- a) $5x < 45$
- b) $5x > 45$
- c) $x < 45$
- d) $x > 45$

7. Un comerciante hace un balance de pérdidas y ganancias cada trimestre. Si en el primer mes tuvo una ganancia de 1, 800 dólares, en el segundo mes una pérdida de 600 dólares, y en el total del trimestre tuvo una ganancia de 7, 000 dólares. ¿cuánto había ganado o perdido en el tercer mes?

- a) 5800
- b) 8200
- c) 7000
- d) 1800

8. Hay cierta cantidad de lápices para un grupo de estudiantes. Si se reparten tres lápices a cada uno, sobra un lápiz; si se reparten cuatro, faltan cinco. Encuentra el número de estudiantes.

- a) 19
- b) 6
- c) 3
- d) 5

N°	LITERALES				PUNTOS
	A.	B.	C.	D.	
1.	$\frac{x}{3} + 30$ Incorrecto: Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.5	$\frac{x}{3} - 30$ Correcto: Sin procedimiento: 0.5 Con procedimiento:1.0	$\frac{x}{3}$ Incorrecto: Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.0	X Incorrecto: Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.0	
2.	total de cajas Incorrecto Sin procedimiento: 0.25 Con procedimiento:0.25	cajas grandes y cajas pequeñas Incorrecto Sin procedimiento: 0.25 Con procedimiento:0.25	3 cajas grandes y 3 cajas pequeñas Incorrecto Sin procedimiento: 0.50 Con procedimiento:0.50	3 cajas grandes de a kg y 3 cajas pequeñas de b kg Correcto Sin procedimiento:1.0 Con procedimiento:1.0	
3.	3 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.0	4 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.0	-2 Correcto Sin procedimiento:1.0 Con procedimiento:1.0	2 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.0	
4.	7 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.25	5 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.25	2 Correcto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:1.0	$\frac{4}{5}$ Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.25	
5.	a = a + 4 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.50	a = b Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.50	b = a - 4 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.50	b = a + 4 Correcto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:1.0	
6.	5x < 45 Correcto Sin procedimiento: 0.25 Con procedimiento:1.0	5x > 45 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.50	x < 45 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.25	x > 45 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.25	
7.	5800 Correcto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:1.0	8200 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.0	7000 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.0	1800 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.0	
8.	19 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.25	6 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:1.0	3 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.25	5 Incorrecto Sin procedimiento: 0.0 Con procedimiento:0.25	
Total de puntos:					
Nota:					

Anexo 6: Matriz para evaluar prueba objetiva