

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**  
**PROYECTOS ACADÉMICOS ESPECIALES**



**TRABAJO DE GRADO**

**ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA ARITMÉTICA EN EL TERCER GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA QUE FORTALEZCAN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA “APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA AL ENTORNO” DE LOS CENTROS EDUCATIVOS: CENTRO ESCOLAR COLONIA SENSUNAPÁN, CENTRO ESCOLAR SALVADOR DÍAZ ROA Y EL COMPLEJO EDUCATIVO DOLORES DE BRITO DEL DISTRITO 03-15 DEL DEPARTAMENTO DE SONSONATE, DURANTE EL AÑO 2018**

**PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIADO/A EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD PRIMERO Y SEGUNDO  
CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA**

**PRESENTADO POR**  
**CUADRA CARIÁS, WILIAN ELENILSON**  
**GONZÁLEZ CONSUEGRA, ADELA TRINIDAD**  
**GUTIÉRREZ CRUZ, FELIPE**  
**HENRÍQUEZ LEIVA, SIGFREDO ALIRIO**

**DOCENTE ASESOR**  
**LICENCIADA MARÍA EUGENIA GARCÍA TOLEDO**

**FEBRERO, 2019**  
**SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**



**M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

**RECTOR**

**DR. MANUEL DE JESÚS JOYA ÁBREGO**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**ING. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO**

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

**LICDO. CRISTOBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ**

**SECRETARIO GENERAL**

**M.Sc. CLAUDIA MARÍA MELGAR DE ZAMBRANA**

**DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS**

**LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN**

**FISCAL GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**

**AUTORIDADES**



**DR. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ**

**DECANO**

**M.Ed. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS**

**VICEDECANO**

**M.Sc. DAVID ALFONSO MATA ALDANA**

**SECRETARIO**

**M.Ed. RINA CLARIBEL BOLAÑOS DE ZOMETA**

**DIRECTORA GENERAL DE PROYECTOS ACADEMICOS ESPECIALES**

## **Dedicatoria**

A Dios todopoderoso por haberme iluminado en todo este largo camino dándome fuerzas para salir adelante en todos los momentos de mi vida. También por finalizar satisfactoriamente mis estudios y alcanzar la meta.

A mis padres por haberme dado la vida, su amor, apoyo incondicional y bendecirme cada día con sus consejos.

A mis hermanos por apoyarme siempre incondicionalmente para obtener este triunfo, a mis compañeros de tesis por su compañerismo y amistad; y a todas aquellas personas que de una u otra forma intervinieron para alcanzar esta meta.

**Wilian Elenilson Cuadra Carías**

## **Dedicatoria**

Agradezco este un triunfo:

A Dios todopoderoso por haberme dado la vida, la voluntad, sabiduría e inteligencia, la oportunidad de estudiar y las bendiciones para lograr esta meta propuesta.

A mis padres por estar siempre a mi lado cuando más los necesito, en los buenos y malos momentos, por mostrarme su apoyo incondicional y el interés para que estudie y me desarrolle completamente en todos los aspectos de mi vida, ya que son para mí la base fundamental, pues ellos me han sabido guiar, levantarme y sostenerme siempre, sin importar el camino que tome; poniéndome antes de sus compromisos personales. Gracias por mostrarme que todo lo que me proponga lo puedo lograr, que con un poco de esfuerzo nada es imposible sin importar el tiempo y el espacio.

A mis hermanos por ser parte de mi vida, por ayudarme a crecer y madurar junto con ellos. También a mis compañeros de tesis que me brindaron su compañerismo y amistad.

**Adela Trinidad González Consuegra**

## **Dedicatoria**

Muy gratamente al amigo que nunca falla, Jesucristo, y a su madre digna de respeto y veneración, Virgen María, los cuales fueron mi sombra, refugio y protección durante todo este proceso.

Agradezco muy afectuosamente a mi madre y padre: María Esperanza Cruz y Juan Gutiérrez, que con sus oraciones y ternura han abierto este camino de sacrificio y éxito, gracias Dios por tenerlos con vida. Hilario, Roberto y Mary, hermanos el cual siempre están en ese momento oportuno.

Muy especialmente a mi familia Alba Nidia Carolina de Gutiérrez, esposa, que fue uno de los pilares clave de apoyo con sus desvelos, motivación, acompañamiento y amor sosteniendo a toda costa a nuestros hijos; Gerardo Alexis Gutiérrez y Diego José Gutiérrez que fueron muy sacrificados por edades y nivel académico; pero estuvieron conmigo a la par, la cual fueron mis fuerzas y mi inspiración.

Finalmente a nuestros catedráticos que nos motivaron y apoyaron para poder dar este valioso paso.

Con mucho cariño a nuestros compañeros de tesis que dejaron horas de desvelos y sacrificaron compromisos personales.

Finalmente para todos mis amigos/as que confiaron y apoyaron mi sueño de escalar un peldaño más en mi vida profesional, gracias Dios por un sueño más cumplido.

**Felipe Gutiérrez Cruz**

## **Dedicatoria**

La mejor manera de reconocer el triunfo y satisfacción del logro de mis metas es dando las gracias a todas aquellas personas especiales en la trayectoria de mi vida.

Agradezco y doy las gracias a:

### **A DIOS TODO PODEROSO**

Por darme la vida y dirigirme e iluminar mi mente, dándome la fuerza necesaria para llegar hasta el fin de mi carrera; mostrándome la humildad, sencillez y modestia para ser una persona de bien.

### **A MI ESPOSA MAYRA**

Por la paciencia, comprensión y el apoyo durante este proceso que a pesar de algunas dificultades hoy podemos decir que lo hemos logrado.

### **A MIS HIJOS FERNANDO Y SOFÍA**

Quiénes son mis dos grandes amores, mis alegrías y por quiénes valdrá siempre la pena seguir adelante.

### **A MIS PADRES Y HERMANOS**

Quiénes son y serán siempre mi única familia y quiénes me apoyaron cuando más lo necesité.

### **Y A MIS COMPAÑEROS DE TESIS Y ASESORES**

Por su apoyo y solidaridad durante este proceso de profesionalización.

**Sigfredo Alirio Henríquez Leiva**

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	xiv
Capítulo I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	17
1.1 El problema .....	17
1.2 Justificación.....	19
1.3 Objetivos .....	21
1.3.1 General .....	21
1.3.2 Específicos .....	21
1.4 Preguntas de investigación.....	22
Capítulo II: MARCO TEÓRICO .....	23
2.1 Antecedentes históricos.....	23
2.1.2 Origen del término Aritmética .....	23
2.1.2 Antecedentes de la investigación sobre la aplicación de la matemática en la resolución de problemas del entorno. ....	24
2.2 Enseñanza y Aprendizaje. ....	27
2.2.1 Enseñanza.....	27
2.2.2 Aprendizaje .....	28
2.2.3 Teorías del aprendizaje.....	30
2.3 Estrategias de enseñanza .....	35
2.4 Estrategias de aprendizaje .....	37
2.5 La matemática .....	39
2.5.1 Estado actual de la enseñanza de la matemática en El Salvador .....	39
2.5.2 Enseñanza de la matemática por competencia .....	40
2.5.3 Competencias a desarrollar en matemática de tercer grado de educación básica .....	42
2.5.4 Bloques de contenido de la asignatura de matemática .....	44
2.5.5 Bloque de contenidos de aritmética.....	45
2.5.6 Lineamientos Metodológicos .....	47
2.5.7 Indicadores de logro de aritmética del Programa de Estudio de tercer grado MINED (2008).....	47
2.5.8 Secuencia didáctica para el desarrollo de contenidos matemáticos .....	50

2.6 Estrategias metodológicas para la enseñanza de la aritmética para el desarrollo de la competencia “Aplicación de la matemática en el entorno”.....	52
2.6.1 Métodos de enseñanza de aritmética.....	52
2.6.2 Los problemas aritméticos dentro de las matemáticas.....	57
Capítulo III: MARCO METODOLÓGICO.....	61
3.1 Tipo de estudio.....	61
3.2 Fases de la investigación.....	62
3.3 Estrategias de investigación.....	63
3.3.1 La investigación documental (Bibliográfica).....	64
3.3.2 La entrevista.....	66
3.3.3 Test de conocimientos.....	67
3.3.4 Recolección y análisis de datos.....	68
3.4 Instrumentos de investigación.....	68
3.5 Selección de unidades de análisis (Población y muestra).....	69
3.5.1 Población.....	69
3.5.2 Muestra.....	71
3.6 Selección de los textos de lectura.....	72
3.7 Diseño de instrumentos de investigación.....	73
3.8 Operacionalización de variables.....	74
Capítulo IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	79
4.1 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA AL DOCENTE.....	80
4.1.1 Variable 1: Estrategias metodológicas para la enseñanza de la aritmética.....	80
4.1.2 Variable 2 Desarrollo de la competencia “Aplicación de la matemática al entorno”	89
4.2 RESULTADOS DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN.....	92
4.2.1 Variable 1 Estrategias metodológicas para la enseñanza de la aritmética.....	93
4.2.2 Variable 2: Desarrollo de la competencia “Aplicación de la matemática al entorno”	101
4.3 RESULTADOS DEL TEST DEL ESTUDIANTE.....	108
4.3.1 Resultados por indicadores de logro de aritmética.....	109
4.3.2 Resultados globales por indicadores de logro.....	114
4.3.3 Resultados por niveles de comprensión de la Aritmética.....	117
4.4 RESULTADO DE LOS HALLAZGOS.....	124
Capítulo V: CONCLUSIONES.....	128

REFERENCIAS .....	131
Informes .....	131
Libros. ....	131
Revistas .....	134
Sitios de internet.....	134
Tesis .....	134
ANEXOS.....	135
Anexo 1 Entrevista del docente.....	136
Anexo 2 Guía de observación .....	138
Anexo 3 Test de resolución de problemas.....	140

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Principios educativos de enseñanza aprendizaje. ....	29
Tabla 2	Fases del aprendizaje significativo. ....	34
Tabla 3	Clasificación de estrategias de enseñanza. ....	37
Tabla 4	Estrategias de aprendizaje. ....	38
Tabla 5	Desarrollo de la competencia matemática. ....	41
Tabla 6	Bloques de contenidos de unidades didácticas. ....	44
Tabla 7	Unidades didácticas de aritmética. ....	45
Tabla 8	Indicadores de logro de aritmética. ....	47
Tabla 9	Matrícula efectiva de los centros educativos seleccionados. ....	69
Tabla 10	Matrícula efectiva Centro Escolar Salvador Díaz Roa 2018. ....	69
Tabla 11	Matrícula efectiva Centro Escolar Colonia Sensunapán 2018. ....	70
Tabla 12	Matrícula efectiva Complejo Educativo Dolores de Brito 2018. ....	70
Tabla 13	Muestra de población para la investigación. ....	72
Tabla 14	Operacionalización de variables. ....	74
Tabla 15	Estrategias de enseñanza cognitivas. ....	80
Tabla 16	Estrategias de aprendizaje metacognitivas. ....	81
Tabla 17	Estrategias de aprendizaje socioafectivas. ....	82
Tabla 18	Estrategias de aprendizaje motivacionales. ....	83
Tabla 19	Estrategias de enseñanza preinstruccionales. ....	84
Tabla 20	Estrategias de enseñanza preinstruccionales. ....	85
Tabla 21	Estrategias de enseñanza preinstruccionales. ....	86
Tabla 22	Estrategias de enseñanza coinstruccionales. ....	87
Tabla 23	Estrategias de enseñanza post instruccionales. ....	88
Tabla 24	Revisión de la resolución. ....	89
Tabla 25	Procedimientos similares. ....	90
Tabla 26	Refuerzo. ....	91
Tabla 27	Estrategias de enseñanza usadas por los docentes. ....	93
Tabla 28	Estrategias de enseñanza usadas por los docentes. ....	97
Tabla 29	Criterios para la observación al estudiante. ....	101
Tabla 30	Criterios para la observación del test en la enseñanza de la aritmética. ....	104

Tabla 31	Criterios para la observación de la clase de los docentes.....	106
Tabla 32	Resolución de problemas de la suma.....	109
Tabla 33	Resolución de problema de resta.....	110
Tabla 34	Resolución de problemas de multiplicación.....	111
Tabla 35	Resolución de la división.....	112
Tabla 36	Resolución de problemas de operaciones combinadas.....	113
Tabla 37	Resultados globales por indicadores .....	114
Tabla 38	Lectura y comprensión de la situación problemática .....	117
Tabla 39	Escritura del planteamiento operacional .....	118
Tabla 40	Ejecución del planteamiento operacional.....	120
Tabla 41	Resolución del problema .....	122

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Estrategias utilizadas por los docentes para el aprendizaje de la aritmética.	80
Gráfico 2 Estrategias utilizadas por los docentes para el aprendizaje de la aritmética.	81
Gráfico 3 Estrategias de aprendizaje socioafectivas.....	82
Gráfico 4 Estrategias de motivación para el aprendizaje de la aritmética.....	83
Gráfico 5 Estrategias para el desarrollo de contenidos aritméticos.....	84
Gráfico 6 Actividades introductorias de enseñanza.....	85
Gráfico 7 Exploración de conocimientos previos.....	86
Gráfico 8 Estrategias de enseñanza coinstruccionales.....	87
Gráfico 9 Actividades de finalización.....	88
Gráfico 10 Revisión de resolución de problemas.....	89
Gráfico 11 Desarrollo de procedimientos similares a ejemplos.....	90
Gráfico 12 Refuerzo de aprendizaje.....	91
Gráfico 13 Estrategias cognitivas observadas.....	94
Gráfico 14 Estrategias metacognitivas observadas.....	95
Gráfico 15 Estrategias socioafectivas motivacionales observadas.....	96
Gráfico 16 Estrategias preinstruccionales observadas.....	98
Gráfico 17 Estrategias coinstruccionales observadas.....	99
Gráfico 18 Estrategias postinstruccionales observadas.....	100
Gráfico 19 Criterios para observación del estudiante.....	102
Gráfico 20 Criterios para la observación de la resolución del test.....	104
Gráfico 21 Criterios de observación de clase de los docentes.....	106
Gráfico 22 Resultados globales por indicadores de logro.....	115
Gráfico 23 Lectura y comprensión de la situación problemática.....	117
Gráfico 24 Escritura del planteamiento operacional.....	119
Gráfico 25 Ejecución del planteamiento operacional.....	121
Gráfico 26 Resolución del problema.....	122

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación trata sobre las estrategias metodológicas para la enseñanza de la aritmética en el tercer grado de educación básica que fortalezcan el desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno” de los centros educativos: Centro Escolar Colonia Sensunapán, Centro Escolar Salvador Díaz Roa y el Complejo Educativo Dolores de Brito, del distrito 03-15 del departamento de Sonsonate.

La enseñanza de la aritmética debe ser razonada, lo que significa que los estudiantes deben poseer el conocimiento y la explicación de los principios de la aritmética. En otras palabras, no hay que callar el porqué de las reglas, sino explicar su lógica y hacer el análisis de los motivos que las sustentan.

En ese sentido a comienzos del siglo XIX se produce el establecimiento de un currículum obligatorio común para los estudiantes de un mismo nivel educativo. Esto se plasmó en una propuesta de enseñanza para los niños en la que se incluía la aritmética. De esta época destacan tres novedades importantes: la primera es el deseo de poner de manifiesto la lógica de las reglas de cálculo y el análisis de los motivos que la sustentan; la segunda es la inclusión en el texto de sugerencias para los profesores; la tercera es un programa dividido en lecciones, las cuales encierran cada una lo que es posible presentar en una sola sesión y no conviene separar en trozos.

Una educación matemática de calidad debe proporcionar a los estudiantes las herramientas que les permitan actuar en una variedad de situaciones de la vida cotidiana, ya que es una ciencia dinámica que constantemente está cambiando por lo que su enseñanza no es un proceso fácil y estático. Esto requiere que los docentes estén atentos y dispuestos a una actualización disciplinar continua en el área curricular correspondiente; con el fin de que el estudiante sea capaz de resolver problemas prácticos con los conocimientos adquiridos.

En vista a lo anterior, resulta oportuno buscar las causas que generan dicha situación, mediante la observación de la práctica docente específicamente en las estrategias metodológicas aplicadas y el desempeño de los estudiantes del tercer grado de tres instituciones educativas de un mismo distrito durante el presente año.

Este trabajo de investigación busca conocer las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de la aritmética en el tercer grado de educación básica que fortalezcan el desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno” así también describir, identificar y analizar las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes en la enseñanza aprendizaje del bloque de contenidos de aritmética en tercer grado de educación básica.

Para el logro de los objetivos en esta investigación se realizó un estudio de tipo cualitativo y de alcance descriptivo que buscaba identificar la enseñanza de la aritmética tomando una muestra en las aulas de tres instituciones educativas del distrito 03-15 de Sonsonate.

El presente documento contiene los resultados obtenidos en la investigación que se detalla en los capítulos siguientes:

El primer capítulo está compuesto por la situación problemática, en esta se especifica el problema, los aportes de algunos autores al respecto, las preguntas de investigación, los objetivos, donde se detalla lo que se pretende alcanzar con dicha investigación, y por último la justificación, donde se exponen los motivos por los cuales se realizó la investigación.

El segundo capítulo corresponde al marco teórico en donde se plasmaron los antecedentes históricos sobre la aplicación de la matemática en la resolución de problemas del entorno. Además una base teórica que detalla las teorías del aprendizaje según Ausubel, Piaget, entre otros y una minuciosa selección de contenidos que respaldan el tema de investigación, entre ellos: estrategias de aprendizaje y estrategias de enseñanza con el enfoque de resolución de problemas en la asignatura de matemática.

En el tercer capítulo se plantea el marco metodológico, en este se detalla el tipo de estudio y las diferentes fases de la investigación, estrategias y operacionalización de variables.

El capítulo cuatro hace alusión al análisis e interpretación de resultados, el cual se realizó a través de una relación de ítems con las variables de investigación, mediante una entrevista al docente; una guía de observación y aplicación de un test al estudiante, ilustrando los mismos a través de cuadros resumen y gráficos que permitieron una vista panorámica de los diferentes resultados recopilados con los instrumentos aplicados. Finalmente se presenta el capítulo cinco, que contiene las conclusiones a las que se llegó después de realizada esta investigación, mismas que se realizaron tomando como base el análisis e interpretación de cada hallazgo.

## **Capítulo I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 El problema**

Según los resultados obtenidos en la PAESITA-2012, el 48% de los estudiantes logra resolver situaciones cotidianas que implican operaciones de suma y/o resta combinadas con la multiplicación; esta información es consistente con los resultados obtenidos por medio de los ítems de opción múltiple donde el 50% logró resolver con éxito situaciones semejantes. Confirmando por un lado la estabilidad de la medida de los aprendizajes de los estudiantes; y por otro, el punto de partida del tipo de apoyo que necesitan los estudiantes (Ministerio de Educación, 2012).

Según el MINED (2008) en El Salvador

La Paesita se enmarca en la Línea Estratégica “Currículo pertinente y aprendizajes significativos”, del Plan Social Educativo, y tiene como propósitos conocer los logros de aprendizaje de los estudiantes de educación básica; crear planes, proyectos o programas enfocados en la mejora de la calidad educativa y contribuir a la generación y consolidación de una cultura de evaluación en el ámbito educativo. (MINED, 2008, p. 57)

Es importante destacar que la información obtenida en los resultados de la “PAESITA” proporcionó insumos a los docentes que les permitiría tomar las decisiones más pertinentes para diseñar, elaborar e implementar metodologías de enseñanza de la asignatura de matemática, ajustadas a las necesidades de sus estudiantes en las respectivas instituciones educativas y su entorno sociocultural.

No obstante, todo proceso educativo requiere de un constante análisis que permita elaborar, construir un sin número de habilidades, destrezas y conocimientos útiles al individuo para participar en la sociedad de la que forma parte; ya que en su vivir cotidiano hará uso del conocimiento que adquirió en la escuela.

Los resultados obtenidos en la última prueba, denominada PAESITA, aplicada por el Ministerio de Educación durante el año 2012, a los estudiantes de tercer grado de educación básica, la cual presentó los siguientes hallazgos: dificultades en el ordenamiento y conteo de los números entre el 1 y el 9,999; poco dominio de los algoritmos de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) de tres y cuatro cifras. Además no logra resolver situaciones cotidianas que implican operaciones de suma y/o resta combinadas con la multiplicación.

En ese sentido, es necesario conocer las estrategias metodológicas implementadas en tercer grado de educación básica en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática, específicamente en el bloque de contenidos de aritmética, con el objetivo de visualizar los indicadores de logro de la competencia “Aplicación de la Matemática al entorno”.

Esta investigación se llevará a cabo en tres centros escolares del municipio de Sonsonate, pertenecientes al distrito 03-15:

- Centro Escolar Colonia Sensunapán.
- Centro Escolar Salvador Díaz Roa.
- Complejo Educativo Dolores de Brito

Los centros escolares fueron seleccionados en base a los siguientes criterios:

- ✓ Que pertenezcan a un mismo distrito educativo.
- ✓ Que proporcionen servicios educativos de tercer grado de primer ciclo de Educación Básica.
- ✓ Que el personal docente participe en dicho estudio.

La investigación se realizará durante el transcurso del año escolar 2018, realizando un pilotaje de instrumentos y recolección de datos durante el mes de junio.

## 1.2 Justificación

Una educación matemática de calidad debe proporcionar a los estudiantes las herramientas que les permitan actuar en una variedad de situaciones de la vida cotidiana, ya que es una ciencia dinámica que constantemente está cambiando por lo que su enseñanza no es un proceso fácil y estático. Esto requiere que los docentes estén atentos y dispuestos a una actualización disciplinar continua en el área curricular correspondiente.

En vista a lo anterior, resulta oportuno buscar las causas que generan dicha situación, mediante la observación de la práctica docente específicamente en las estrategias metodológicas aplicadas y del desempeño de los estudiantes del tercer grado de tres instituciones educativas de un mismo distrito durante el presente año.

Las instituciones educativas que participen del estudio podrán obtener sus respectivos resultados, por tanto, podrán valorar sus fortalezas y debilidades en aprendizaje de la Aritmética de tercer grado de manera clara y detallada.

En consecuencia, las autoridades institucionales, así como sus docentes de matemática, podrán hacer juicios y tomar decisiones sobre cómo mejorar el trabajo en la enseñanza de la aritmética y fortalecer las habilidades de sus estudiantes.

En consideración a los resultados las escuelas participantes pueden diseñar instrumentos o métodos que permita fortalecer contenidos específicos de grados específicos resultando en técnicas eficientes y precisas para mejorar los rendimientos académicos y aprendizajes de los estudiantes.

Por tanto, los resultados de esta investigación pueden servir para desarrollar proyectos especiales de aprendizaje de la aritmética escolar. También proporcionar información de los niveles de comprensión de la aritmética que se está alcanzando gracias al trabajo docente desarrollado, lo que permitiría ir más allá de lo que permite la evaluación sumativa tradicional.

Además es posible determinar los principales errores que los estudiantes cometen al momento de resolver situaciones problemáticas del entorno y reforzar específicamente las áreas más débiles identificadas. Permite obtener información para minimizar los conflictos y la crisis que genera la transición del aprendizaje de la aritmética al álgebra en grados superiores.

La investigación puede servir además, para que las autoridades de las escuelas y los docentes de matemáticas puedan tener indicadores que les permitan tomar decisiones y desarrollar iniciativas para mejorar el proceso de aprendizaje escolar o reforzar parcialmente dicho proceso.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 General**

- Conocer las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de la aritmética en el tercer grado de educación básica que fortalezcan el desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno” en los centros educativos: Centro Escolar Salvador Díaz Roa, Centro Escolar Colonia Sensunapán y Complejo Educativo Dolores De Brito.

### **1.3.2 Específicos**

- ✓ Describir las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes en la enseñanza aprendizaje del bloque de contenidos de aritmética en tercer grado de educación básica.
- ✓ Identificar las estrategias metodológicas que utilizan los docentes para la enseñanza de la aritmética en la “aplicación de la matemática al entorno” en tercer grado de educación básica.
- ✓ Analizar estrategias metodológicas que fortalezcan el desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno” en la enseñanza-aprendizaje del bloque de contenidos de aritmética en tercer grado de educación básica.

#### **1.4 Preguntas de investigación**

- ✓ ¿Cómo aplican las estrategias de enseñanza-aprendizaje los docentes en el bloque de contenidos de aritmética en tercer grado, para lograr aprendizajes significativos?
- ✓ ¿Cuáles son las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de la aritmética que favorezcan la aplicación de la matemática al entorno en tercer grado de educación básica?
- ✓ ¿Cuáles son las estrategias metodológicas que fortalecen el desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno” en la enseñanza-aprendizaje de la aritmética en los estudiantes de tercer grado de educación básica.

## **Capítulo II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes históricos**

#### **2.1.2 Origen del término Aritmética**

Según lo señalan los autores Gómez, Sierra y Rico (1995) el término aritmética no siempre ha tenido el mismo significado.

La tradición griega impuso la distinción entre el arte de calcular, llamado logística, y el estudio teórico, llamado aritmética. Como heredero de la tradición grecolatina, Isidoro de Sevilla, en sus Etimologías, presenta una organización de los saberes de su época que va a mantenerse vigente durante toda la Edad Media y que articula un plan de formación para clérigos e intelectuales en este periodo. En la división clásica de las disciplinas del trívium y quadrivium, corresponde a las matemáticas, y por tanto a la aritmética y la geometría, una de estas parcelas.

A comienzos del Renacimiento, coincidiendo con la aparición de la imprenta, se produce una auténtica revolución intelectual y una gran expansión y difusión de los conocimientos, integrándose el pensamiento matemático de esta época en los usos y costumbres económicas y sociales con una potencia desconocida hasta el momento. Surge así la denominada aritmética práctica, que sustituye a la noción clásica de logística; en consecuencia, para referirse a la otra rama, se comenzó a hablar de aritmética teórica o especulativa.

A partir del siglo XIX esta diferenciación entre las aritméticas teórica y práctica desapareció, unificándose ambas bajo el nombre común de aritmética, reservándose las coletillas de teórica y práctica para lo que es el planteamiento teórico de conceptos y propiedades, junto con la fundamentación, cuando es posible, de algunos procedimientos en el primer caso, y lo que es la aplicación o ejecución de los procedimientos y las reglas prácticas, en el segundo.

En los comienzos del siglo XIX se produce el establecimiento de un currículum obligatorio común para los estudiantes de un mismo nivel educativo. Esto se plasmó en una propuesta de enseñanza para los niños en la que se incluía la aritmética. De esta época destacan tres novedades importantes: la primera es el deseo de poner de manifiesto la lógica de las reglas de cálculo y el análisis de los motivos que la sustentan; la segunda es la inclusión en el texto de sugerencias para los profesores; la tercera es un programa dividido en lecciones, las cuales encierran cada una lo que es posible presentar en una sola sesión y no conviene separar en trozos.

A lo largo de los textos que siguen este método no hay demostraciones, en el sentido formal, sino reglas con su justificación correspondiente, practicándose esas reglas con ejemplos concretos. En las introducciones se suelen dar orientaciones para la enseñanza que, anticipan la comprensión del concepto de número por el niño, el aprendizaje comprensivo del sistema de numeración, y el uso de material didáctico. Estas prescripciones están muy avanzadas para su época ya que tratan de tener en cuenta, en términos generales, la formación intelectual y las capacidades de los escolares (Gómez, Sierra y Rico, 1995).

En definitiva se defiende que la enseñanza de la aritmética debe ser razonada, lo que significa que los alumnos deben poseer el conocimiento y la explicación de los principios de la Aritmética. En otras palabras, no hay que callar el porqué de las reglas, sino explicar su lógica y hacer el análisis de los motivos que las sustentan.

### **2.1.2 Antecedentes de la investigación sobre la aplicación de la matemática en la resolución de problemas del entorno.**

El Ministerio de educación de Perú (2006) manifestó: “que la solución de problemas aplicados en el entorno es un tema que ha sido tratado desde hace mucho. Las primeras investigaciones relacionados a este se consideraban en términos de ensayo y error” (p.7).

Algunas de estas investigaciones son:

La teoría de Gestalt centraba su interés en explicar nuevas formas de pensamiento productivo ante situaciones nuevas. Los psicólogos de la Gestalt han indicado que en el aprendizaje influye el insight (mirar hacia adentro) que origina un cambio en la percepción; entonces, ante un problema, los estudiantes piensan en los elementos necesarios para resolverlo, luego los combinan de modos diversos –reorganización perceptual y mental- hasta que resuelven el problema (Schunk, 1997).

En 1910, John Dewey sugirió una secuencia que aún hoy suele emplearse en los métodos utilizados para enseñar a las personas a solucionar problemas cotidianos. Los pasos propuestos para la efectiva solución de problemas son:

**1. Presentación del problema.**

Tomar conciencia que este existe.

**2. Definición del problema.**

Identificar el estado presente y la meta o estado objetivo.

**3. Desarrollo de hipótesis.**

Luego de haber definido el problema, generar hipótesis para llegar a las soluciones.

**4. Prueba de hipótesis.**

Identificar los aspectos positivos y negativos asociados con cada solución.

**5. Selección de la mejor hipótesis.**

Identificar la solución de mayores aspectos positivos.

En la década de los cincuenta, Polya aludía al proceso de la solución de problemas, en especial a las operaciones mentales que se dan en dicho proceso, al respecto indicaba que son varias las fuentes de información que se dispone y que ninguna de ellas debía ser descuidada; Polya se refería a la heurística, método que se emplea para resolver problemas, siguiendo principios o reglas empíricas que suelen llevar a la solución (Anderson, 1990).

Para Polya (1965) las operaciones mentales que participan en la solución de problemas dan origen a las siguientes etapas:

**1. Entender el problema.**

Consiste en conocer cuál es la interrogante y cuáles son los datos.

**2. Trazar un plan.**

Se intenta hallar la conexión entre los datos y la incógnita. Se divide el problema en submetas, además, se puede pensar en algún problema similar y en la manera cómo se solucionó; es decir, se puede hacer uso de analogías. Podría acontecer que sea necesario replantear el problema.

**3. Ponerlo en práctica.**

Al poner en práctica el plan, se debe verificar cada paso para cerciorarnos de que lo planteado es lo correcto.

**4. Volver atrás.**

Se trata de examinar la solución, asegurarnos que es la correcta o verificar que no hay otros medios para llegar a la solución.

Otros de los métodos que similar al método de Polya tiene como propósito la resolución de problemas, es el método heurístico denominado IDEAL (Bransford, J. y Stein, B., 1993).

**IDEAL**

I: Identificar el problema.

D: Definir y presentar el problema.

E: Explorar las estrategias viables.

A: Avanzar con las estrategias.

L: Lograr la solución y volver para evaluarlos efectos de las actividades.

## **2.2 Enseñanza y Aprendizaje.**

### **2.2.1 Enseñanza**

Desde la perspectiva de esta investigación la enseñanza es la actividad humana intencional que aplica el currículum y tiene por objeto el acto didáctico. Consta de la ejecución de estrategias preparadas para la consecución de las metas planificadas, pero se cuenta con un grado de indeterminación muy importante puesto que intervienen intenciones, aspiraciones, creencias... elementos culturales y contextuales en definitiva. Esta actividad se basa en la influencia de unas personas sobre otras. Enseñar es hacer que el alumno aprenda, es dirigir el proceso de aprendizaje (Mallart, 2000).

Se suelen mencionar unas cualidades necesarias para que la enseñanza se convierta en una “enseñanza educativa” de los contenidos enseñados, veracidad de lo que se enseña (actualidad y utilidad) y adaptación a los sujetos que aprenden. Destacándose las características de intencionalidad, interacción comunicativa de sus procesos, intención normativa y perfectiva.

Según Zabalza (1990) la enseñanza es “comunicación en la medida en que responde a un proceso estructurado, en el que se produce intercambio de información (mensajes entre profesores y alumnos)” (p. 164). Mientras que Stenhouse (1985) entiende por enseñanza “las estrategias que adopta la escuela para cumplir con su responsabilidad de planificar y organizar el aprendizaje de los niños, y aclara, “enseñanza no equivale meramente a instrucción, sino a la promoción sistemática del aprendizaje mediante varios medios” (p. 164).

En esta investigación, la enseñanza será considerada como una actividad socio-comunicativa y cognitiva que dinamiza los aprendizajes significativos en ambientes ricos y complejos (aula, aula virtual, aula global o fuera del aula), síncrona o asíncronamente.

Con ello se manifiesta que la enseñanza no tiene razón de ser si con ella no se produce un aprendizaje, como bien lo expresa Zabalza (1990) “la enseñanza adquiere todo su sentido didáctico a partir de su vinculación al aprendizaje; que no está confinada al aula ni ocurre sólo por la interacción simultánea de dos personas” (p. 17).

### 2.2.2 Aprendizaje

Desde la perspectiva de esta investigación:

El aprendizaje es el proceso mediante el cual se origina o se modifica un comportamiento o se adquiere un conocimiento de una forma más o menos permanente. Desde el punto de vista vulgar se podría decir que aprender es beneficiarse de la experiencia, pero ocurre que no siempre nos perfeccionamos al aprender porque también se aprenden hábitos inútiles o incluso perjudiciales (Mallart, 2000, p.31).

Según Zapata- Ros (2015) el aprendizaje es el proceso o conjunto de procesos a través del cual o de los cuales, se adquieren o se modifican ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, como resultado o con el concurso del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento o la observación. A esto habría que añadir unas características que tiene exclusivamente el aprendizaje:

- Permite atribuir significado al conocimiento
- Permite atribuir valor al conocimiento
- Permite hacer operativo el conocimiento en contextos diferentes al que se adquiere, nuevos (que no estén catalogados en categorías previa) y complejos (con variables desconocidas o no previstas).
- El conocimiento adquirido puede ser representado y transmitido a otros individuos y grupos de forma remota y atemporal mediante códigos complejos dotados de estructura (lenguaje escrito, códigos digitales, etc.) Es decir lo que unos aprenden puede ser utilizados por otros en otro lugar o en otro tiempo, sin mediación soportes biológicos o códigos genéticos.

#### **Tipos y situaciones del aprendizaje escolar.**

De acuerdo con Ausubel (1986) citado por Díaz, Arceo y Hernández Rojas (2003) se pueden diferenciar los tipos de aprendizaje que pueden ocurrir en el salón de clases. Diferenciándose dos dimensiones posibles del mismo. La primera se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento; sus tipos de aprendizaje son por recepción y por descubrimiento. La segunda es la relativa a la forma en el que el conocimiento es

subsecuente incorporado en la estructura de conocimientos o estructura cognitiva del aprendiz; los tipos de aprendizaje son por repetición y significativo.

Tabla 1 *Principios educativos de enseñanza aprendizaje.*

---

<b>Principios educativos asociados con una concepción constructivista del aprendizaje y la enseñanza</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• El aprendizaje implica un proceso constructivo interno, autoestructurante y en este sentido, es subjetivo y personal.</li><li>• El aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción con los otros, por lo tanto, es social y cooperativo.</li><li>• El aprendizaje es un proceso de (re) construcción de saberes culturales.</li><li>• El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo, emocional y social, y de la naturaleza de las estructuras de conocimiento.</li><li>• El punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos y experiencias previos que tiene el aprendiz.</li><li>• El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.</li><li>• El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber.</li><li>• El aprendizaje tiene un importante componente afectivo, por lo que juegan un papel crucial los siguientes factores: el autoconocimiento, el establecimiento de motivos y metas personales, la disposición por aprender, las atribuciones sobre el éxito y el fracaso, las expectativas y representaciones mutuas.</li><li>• El aprendizaje requiere contextualización: los aprendices deben trabajar con tareas auténticas y significativas culturalmente, y necesitan aprender a resolver problemas consentido.</li><li>• El aprendizaje se facilita con apoyos que conduzcan a la construcción de puentes cognitivos entre lo nuevo y lo familiar, y con materiales de aprendizajes potencialmente significativos.</li></ul>

---

Tabla elaborada a partir de la lectura Principios educativos asociados con una concepción constructivista del aprendizaje y la enseñanza (Díaz, et al., 2003)

### **2.2.3 Teorías del aprendizaje**

#### **La teoría de Jean Piaget**

Piaget estudió científicamente la naturaleza del conocimiento humano e hizo una distinción fundamental entre tres tipos de conocimiento: el conocimiento físico, el conocimiento social (convencional) y el conocimiento lógico-matemático. Esta distinción nos permite ver la aritmética de una nueva manera y enseñarla de forma muy diferente a la instrucción tradicional. Una nueva teoría sobre el origen y la construcción de las matemáticas conduce a objetivos educativos, prácticas en el aula y un enfoque de la evaluación que son muy diferentes de los tradicionales. La instrucción tradicional no solo es innecesaria, sino también perjudicial para el desarrollo del razonamiento numérico de los niños.

Relacionando la aritmética con la teoría de Piaget, se pueden identificar muchas investigaciones que sugieren que los niños desarrollen su propio conocimiento lógico matemático a través de su propia capacidad de reflexión, es decir, que los niños creen su propia aritmética. La aritmética debe consistir en incitarlos a inventar sus propios procedimientos para resolver los problemas y construir una red de relaciones numéricas (Fragoso, 2018).

#### **El aprendizaje de la matemática y los estadios de desarrollo cognitivo.**

##### **Desarrollo cognitivo según Piaget**

Piaget fue un psicólogo suizo, fundador de la escuela de Epistemología Genética, él desarrolló dentro de su teoría la importancia de conocer las funciones mentales. Su obra científica giró en torno a las investigaciones psicológicas para poder explicar la construcción del conocimiento en el hombre, contribuyó más que ningún otro psicólogo contemporáneo al conocimiento de la "mente" infantil y al desarrollo de la lógica. Sus trabajos tuvieron innumerables aplicaciones en la psicología educativa, y cambiaron muchos conceptos tradicionales sobre la educación y sus procesos (Borja, 2009).

Influyó igualmente en la filosofía, por medio de su epistemología genética. Así mismo dividió el desarrollo cognoscitivo en cuatro grandes estadios, dentro de los cuales se encuentran:

#### Etapas de desarrollo cognitivo

- ✓ Etapa sensoria motora (0-2años): Abarca desde el nacimiento hasta los dos años de edad aproximadamente y se caracteriza por ser un estadio prelingüístico. El niño aprende a través de experiencias sensoriales inmediatas y de actividades motoras corporales.
- ✓ Etapa preoperatoria (2-7 años): El símbolo viene a jugar un papel importante además del lenguaje, esto ocurre entre los 2-4 años aproximadamente. En el segundo nivel que abarca entre los 4-6 años aproximadamente el niño desarrolla la capacidad de simbolizar la realidad, construyendo pensamientos e imágenes más complejas a través del lenguaje y otros significantes. Sin embargo, se presentan ciertas limitaciones en el pensamiento del niño como: egocentrismo, centración, realismo, animismo, artificialismo, precausalidad, irreversibilidad, razonamiento transductivo.
- ✓ Etapa de las operaciones concretas (7-11 años): A partir de los 7-11 años aproximadamente. En este nivel el niño logra la reversibilidad del pensamiento, además que puede resolver problemas si el objeto está presente. Se desarrolla la capacidad de seriar, clasificar, ordenar mentalmente conjuntos. Se van produciendo avances en el proceso de socialización ya que las relaciones se hacen más complejas.
- ✓ Etapa de las operaciones formales (11-15 años): Abarca de los 11 a los 15 años. En este periodo el adolescente ya se desenvuelve con operaciones de segundo grado, o sea sobre resultados de operaciones. En este nivel el desarrollo cualitativo alcanza su punto más alto, ya que se desarrollan sentimientos idealistas. El niño o adolescente maneja además las dos reversibilidades en forma integrada simultánea y sincrónica. En definitiva los niños pasan por las diferentes etapas en el mismo orden, sin importar su cultura y las experiencias a las que estén sometidos ya que cada uno de estos periodos posee un carácter de integración. (Piaget, 2000, p.14).

Dentro del desarrollo cognitivo de Jean Piaget, se puede encontrar funciones fundamentales que intervienen y son constantes en el proceso de desarrollo cognitivo, estas son:

**Asimilación:**

La asimilación se refiere al modo en que un organismo se enfrenta a un estímulo del entorno en términos de organización actual. "La asimilación mental consiste en la incorporación de los objetos dentro de los esquemas de comportamiento, esquemas que no son otra cosa sino el armazón de acciones que el hombre puede reproducir activamente en la realidad". Ningún conocimiento es una copia de lo real, porque incluye, forzosamente, un proceso de asimilación a estructuras anteriores; es decir, una integración de estructuras previas. De esta forma, la asimilación maneja dos elementos: lo que se acaba de conocer y lo que significa dentro del contexto del ser humano que lo aprendió. Por esta razón, conocer no es copiar lo real, sino actuar en la realidad y transformarla. De manera global se puede decir que la asimilación es el hecho de que el organismo adopte las sustancias tomadas del medio ambiente a sus propias estructuras. Incorporación de los datos de la experiencia en las estructuras innatas del sujeto.

**Acomodación:**

La acomodación implica una modificación de la organización actual en respuesta a las demandas del medio. Es el proceso mediante el cual el sujeto se ajusta a las condiciones externas. La acomodación no sólo aparece como necesidad de someterse al medio, sino se hace necesaria también para poder coordinar los diversos esquemas de asimilación.

**Equilibrio:**

Es la unidad de organización en el sujeto cognoscente. Son los denominados "ladrillos" de toda la construcción del sistema intelectual o cognitivo, regulan las interacciones del sujeto con la realidad, ya que a su vez sirven como marcos asimiladores mediante los cuales la nueva información es incorporada en la persona. (Piaget, 2000, p.9).

**Teoría del aprendizaje significativo.**

El aprendizaje no se da por una simple asimilación pasiva por parte del alumno, sino que éste debe transformar y estructurar la información que el docente proporcione. Hacemos referencia entonces a lo que se le denomina un aprendizaje significativo, es decir aquel aprendizaje que sea relevante y útil para el alumno.

Esta teoría psicológica se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender, “haciendo énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación” (Díaz et al., 2003).

La Teoría del Aprendizaje Significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumnado, de modo que adquiera significado para el mismo.

Para Ausubel (1986) citado en Díaz et al. (2003) el alumno es “como un procesador activo de la información y dice que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simple asociaciones memorísticas” (p. 35).

Pozo (1989) considera la Teoría del Aprendizaje Significativo:

Como una teoría cognitiva de reestructuración; para él, se trata de una teoría psicológica que se construye desde un enfoque organicista del individuo y que se centra en el aprendizaje generado en un contexto escolar. Se trata de una teoría constructivista, ya que es el propio individuo-organismo el que genera y construye su aprendizaje. (p. 9).

Según Díaz et al. (2003) “El aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal” (p. 39).

Es importante destacar que esa interacción de lo nuevo con lo que ya se tiene no se produce como un todo sino con lo que el alumno considere relevante en su estructura sirviendo de anclaje.

Para Moreira (2000) “la presencia de ideas, conceptos o proposiciones inclusivas, claras y disponibles en la mente del aprendiz es lo que dota de significado a ese nuevo contenido en interacción con el mismo” (p. 2). Es decir, no se trata de una simple unión, sino que en este proceso los nuevos contenidos adquieren significado para el sujeto produciéndose

una transformación de los saberes en su estructura cognitiva, dando como resultado conocimientos más diferenciados, elaborados y estables.

Según Shuell (1990) citado en Díaz et al. (2003) postula que: “el aprendizaje significativo ocurre en una serie de fases, que dan cuenta de una complejidad y profundidad progresiva” (p. 43). Con base en ello, el autor anteriormente mencionado distingue tres fases del aprendizaje significativo presentadas a continuación:

Tabla 2 *Fases del aprendizaje significativo.*

Fases del aprendizaje significativo		
Fase inicial	Fase intermedia	Fase final
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hechos o partes de información que están aislados conceptualmente.</li> <li>• Memoriza hechos y usa esquemas preexistentes (aprendizaje por acumulación)</li> <li>• El procesamiento es global:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Escaso conocimiento específico del dominio.</li> <li>○ Uso de estrategias generales independientes del dominio.</li> <li>○ Uso de conocimientos de otro dominio.</li> </ul> </li> <li>• La información adquirida es concreta y vinculada al contexto específico; uso de estrategias de aprendizaje.</li> <li>• Ocurre en formas simples de aprendizaje.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Condicionamiento</li> <li>○ Aprendizaje verbal.</li> <li>○ Estrategias de memoria</li> </ul> </li> <li>• Gradualmente se va formando una visión globalizadora del dominio.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Uso del conocimiento previo.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación de estructuras a partir de las partes de información aisladas.</li> <li>• Comprensión más profunda de los contenidos por aplicarlos a situaciones diversas.</li> <li>• Hay oportunidad para la reflexión y recepción de realimentación sobre la ejecución.</li> <li>• Conocimiento más abstracto y puede ser generalizado a varias situaciones (menos dependientes del contexto específico)</li> <li>• Uso de estrategias de procesamiento más sofisticada.</li> <li>• Organización.</li> <li>• Mapeo cognitivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor integración de estructuras y esquemas.</li> <li>• Mayor control automático en situaciones de estrategias de procesamiento de información.</li> <li>• Menor control consciente. La ejecución llega a ser automática, inconsciente y sin tanto esfuerzo.</li> <li>• El aprendizaje que ocurre en esta fase consiste en:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Acumulación de nuevos hechos a los esquemas preexistentes (dominio)</li> </ul> </li> <li>• Manejo hábil de estrategias específicas de dominio</li> </ul>

Tabla elaborada a partir de la lectura Fases del aprendizaje significativo. (Díaz, et al. 2003)

## 2.3 Estrategias de enseñanza

De acuerdo a Latorre Ariño y Seco del Pozo (2013)

El término “estrategia” procede del ámbito militar, en el que se entendía como “el arte de proyectar y dirigir grandes movimientos militares” y, en este sentido, la actividad del estratega consistía en proyectar, ordenar y dirigir las operaciones militares de tal manera que se consiguiera la victoria. En este entorno militar los pasos o peldaños que forman una estrategia son llamadas “tácticas”. (p.15).

La estrategia es un procedimiento heurístico que permite tomar decisiones en condiciones específicas. Una estrategia de aprendizaje es una forma inteligente y organizada de resolver un problema de aprendizaje. Una estrategia es un conjunto finito de acciones no estrictamente secuenciadas que conllevan un cierto grado de libertad y cuya ejecución no garantiza la consecución de un resultado óptimo; por ejemplo: llevar a cabo una negociación, la orientación topográfica, resolución de problemas, realizar un cálculo mental, planificación de una excursión por una montaña desconocida, ejecutar una decisión adoptada, etc.

Según Quispe Limaylla (2013) la estrategia debe ser intencionada, planificada y evaluada.

Las estrategias metodológicas son un conjunto de medios y recursos de aprendizaje que el docente planifica de modo sistemático para hacer posible el desarrollo de las competencias, capacidades y actitudes de las y los estudiantes previstas en su unidad didáctica y su plan de diario de clase. (p. 5).

La característica esencial de la estrategia metodológica es que integra a la estrategia de aprendizaje y a la de enseñanza.

Para Limaylla (2013) las estrategias de enseñanza hacen alusión a todos aquellos procedimientos que el docente lleva a cabo para enfrentar las diferentes situaciones de aprendizaje que conducen a que el niño y niña aprenda de forma integral.

De acuerdo a (Díaz, et al. 2003) los aspectos esenciales para considerar qué tipo de estrategia es la indicada para utilizar en la enseñanza son:

1. Consideración de las características generales de los estudiantes (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos y factores motivacionales)
2. Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido curricular 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 conseguirlas.
4. Vigilancia constante del proceso de enseñanza, así como el progreso y aprendizaje de los alumnos.
5. Determinación del contexto intersubjetivo (conocimiento ya compartido) creado con los alumnos hasta ese momento si es el caso.

El mismo autor presenta diferentes estrategias que pueden incluirse tanto al inicio, durante o al finalizar una clase, clasificándose de la siguiente manera:

- Estrategias preinstruccionales: preparan y alertan al estudiante en relación con qué y cómo va a aprender; esencialmente tratan de incidir en la generación de conocimientos y experiencias previas. Además le permite al estudiante que se ubique en el contexto conceptual apropiado. Ejemplos de estas son los objetivos y los organizadores previos.
- Estrategias coinstruccionales: apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza aprendizaje. Dichas estrategias tienen como propósito que el estudiante mejore la atención, detecte la información principal, logre una mejor codificación y conceptualización de los contenidos de aprendizaje y organice, estructure e interrelacione las ideas importantes. En estas estrategias pueden incluirse ilustraciones, redes y mapas conceptuales.
- Estrategias post instruccionales: permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material al final del proceso de enseñanza. Permittedole al estudiante valorar su propio aprendizaje. Entre ellas podemos mencionar resúmenes finales, organizadores gráficos (cuadros sinópticos) redes y mapas conceptuales.

Tabla 3 *Clasificación de estrategias de enseñanza.*

<b>Clasificación de las estrategias de enseñanza según el proceso cognitivo atendido</b>	
<b>Tipos de estrategias de enseñanza</b>	<b>Proceso cognitivo en el que incide la estrategia</b>
Objetivos o intenciones	Generación de expectativas apropiadas
Situaciones que activan o generan información previa	Activación de los conocimientos previos
Señalizaciones y preguntas insertadas	Orientar y guiar la atención y el aprendizaje
Ilustraciones	Mejorar la codificación y la información nueva.

Tabla elaborada a partir de la lectura “Clasificación de las estrategias de enseñanza según el proceso cognitivo atendido”. (Díaz, et al. 2003).

## 2.4 Estrategias de aprendizaje

De acuerdo con Quispe Limaylla y Campos Orellana (2013):

Estrategia de Aprendizaje es el conjunto de procedimientos cognitivos, afectivos, sociales y motrices que él y la estudiante ponen en juego, de manera deliberada, sistemática y flexible al enfrentarse a una situación de aprendizaje para desarrollar las capacidades y actitudes esperadas. Su aplicación desencadena procesos mentales y afectivos de análisis, síntesis, inferencia, generalización, crítica, asunción de compromisos, etc., que desarrollan estas capacidades y actitudes. (p. 6).

El desarrollo de las capacidades y actitudes depende del tipo de estrategias de aprendizaje que el niño pone en juego, si sus estrategias se limitan a la recepción pasiva de la información su aprendizaje será limitado y poco significativo. Si sus estrategias de aprendizaje, por el contrario promueven una actividad que desencadena procesos mentales variados, entonces su aprendizaje será profundo y significativo.

El tipo de estrategias de aprendizaje diferencia básicamente al modelo tradicional del actual.

Tabla 4 *Estrategias de aprendizaje.*

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE PASIVAS	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE ACTIVAS
<p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudia pasivamente.</li> <li>• Repite mecánicamente la información.</li> <li>• Ejecuta lectura literal.</li> <li>• Copia pasivamente.</li> </ul>	<p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escucha respondiendo y/o planteando preguntas.</li> <li>• Subraya, anota, resume.</li> <li>• Comenta críticamente.</li> <li>• Esquematiza usando organizadores visuales.</li> </ul>

Tabla elaborada a partir de la lectura “Estrategias de aprendizaje pasivas y activas” (Quispe Limaylla y Campos Orellana, 2003)

Según Limaylla y Orellana (2013) existen diferentes clases de estrategias de aprendizaje que a continuación se mencionan:

a) Estrategias cognitivas su función es permitir el procesamiento de información, estas se dividen en:

- Estrategias atencionales focalizan los sentidos y la mente en la información nueva.
- Estrategias de elaboración, recupera los conocimientos previos, establece conexión entre los conocimientos previos y la nueva información con el fin de codificar, asimilar y darle a la nueva información mayor significado y retenerla, buscar nueva información.
- Estrategias de organización conjunto de procedimientos para transformar y reconstruir la información dándole una estructura distinta para comprenderla y asimilarla.
- Estrategias de recuperación, posibilita recordar la información almacenada y utilizarla en ejercicios encomendados o en situaciones nuevas.

b) Estrategias metacognitivas, sirven para reflexionar en la propia actuación y conocer el grado de eficacia de los procedimientos seleccionados y su propio aprendizaje. También sirva para la reflexión sobre el uso que se hará de la estrategia y la capacidad aprendida.

- Estrategia de control de conocimiento incluye estrategias de regulación o corrección de errores, así como procedimiento de planificación, control y evaluación.

### c) Estrategias socioafectivas motivacionales

- Estrategias sociales, orienta la búsqueda de ayuda, manejo de conflictos, la cooperación con otras personas para lograr mejores aprendizajes.
- Estrategias afectivas, conjunto de procedimientos que controlan la ansiedad, dirigen las expectativas de logro, establecimientos de objetivos, afirman la autoestima, el “sí, puedo, el sí podemos”
- Estrategias motivacionales, activa, mantiene y regula la conducta de estudio; crea expectativas de logro, metas definidas.

## 2.5 La matemática

### 2.5.1 Estado actual de la enseñanza de la matemática en El Salvador

#### **Enfoque de la asignatura: Resolución de problemas**

Este enfoque responde a la naturaleza de la matemática: resolver problemas en los ámbitos científico, técnico, artístico y la vida cotidiana. En la enseñanza matemática se parte de que en la solución de todo problema hay cierto descubrimiento que puede utilizarse siempre; como las palabras asociadas a cada operación aritmética, los razonamientos asociados al proceso de resolución y la existencia de diversas formas para resolverlo. En este sentido, los aprendizajes se fijan para la vida no para pasar una evaluación. En términos de enseñanza, el docente debe generar situaciones en las que los estudiantes exploren, apliquen, argumenten y analicen los conceptos, procedimientos, algoritmos u otros tópicos matemáticos acerca de los cuales deben aprender. Programa de Estudio, MINED (2008)

El libro “Matemáticas estrategias de enseñanza y aprendizaje”, señala que:

Todo ciudadano, profesional o no, requiere en su quehacer diario de elementos matemáticos que están inmersos en la información que maneja. La matemática es para todo un lenguaje universal a través del cual se logra la comunicación y el entendimiento del acontecer científico y técnico a nivel global. Es por esto que el aprendizaje de la matemática es uno de los objetivos principales de la educación formal actualmente. (Ortiz, 2006, p.15).

## 2.5.2 Enseñanza de la matemática por competencia

El curriculum en la enseñanza obligatoria se caracteriza por tener un carácter globalizador, que agrupa diversas facetas de la cultura, del desarrollo personal y social, de las necesidades vitales de los individuos para desarrollarse en sociedad, destrezas y habilidades fundamentales. Dentro de este planteamiento hay que considerar las Matemáticas, como parte de un curriculum que favorezca una formación integral. Así, las Matemáticas deben posibilitar la adquisición de hábitos intelectuales, técnicas de trabajo, conocimientos científicos, también deben contribuir a la capacitación para el ejercicio de actividades profesionales y deben preparar para la participación activa en la vida social y cultural.

Desde un punto de vista lógico cabría preguntarse por la conveniencia o no de incluir las Matemáticas dentro del curriculum obligatorio para hacer posible este tipo de información. En este espíritu crítico se ha hecho una revisión de literatura de referencia hallando una total aceptación en la conveniencia de su inclusión.

Las matemáticas contribuyen a conseguir los objetivos generales desde las siguientes perspectivas:

- ✓ Desarrollo de la capacidad de pensamiento y de la reflexión lógica y
- ✓ Adquisición de un conjunto de instrumentos para explorar la realidad, explicarla y predecirla a fin de actuar en ésta y sobre ésta.

Las competencias básicas son responsabilidad de toda la comunidad educativa y se adquieren a través de cada una de las áreas curriculares impartidas por maestros y profesores, es decir, son transversales. También se adquieren a través de medidas no curriculares como la acción tutorial o las actividades extraescolares y de toda la comunidad educativa y el resto de la sociedad, como la familia o los medios de comunicación.

Niss (1993) define esta competencia como “Poseer habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos intra y extra matemáticos y situaciones en las que las matemáticas juegan o pueden tener un protagonismo” (p. 80).

La competencia matemática desarrolla la capacidad para utilizar los elementos y razonamientos matemáticos: números, medidas, conocimiento geométricos, o problemas de probabilidad y azar; en un contexto escolar y extraescolar.

La competencia matemática se desarrolla contribuyendo al desarrollo de la competencia matemática a través de un doble proceso:

Tabla 5 *Desarrollo de la competencia matemática*

<b>Desarrollo de la competencia matemática</b>		
<b>Via natural</b>	A través de situaciones cotidianas en la calle, en ámbito doméstico y en el tiempo de ocio .	
<b>Via escolar</b>	<b>De forma disciplinar</b>	A través del área de matemáticas
	<b>De forma transversal</b>	A través del resto de materias comunes

Tabla elaborada a partir de la lectura Desarrollo de la competencia matemática Díaz Barahona et al., (2009).

El primer ámbito de desarrollo supone una vía natural. Se da a través de situaciones diversas y cotidianas: en el ámbito personal y familiar, en el lúdico, en el social, etc. En contra de lo que creemos la lógica matemática forma parte de lo corriente/ordinario.

El segundo camino para desarrollar la competencia matemática se localiza en el ámbito académico.

a. El desarrollo de la competencia matemática de forma disciplinar

Se desarrolla la competencia matemática de forma disciplinar, a través del área instrumental de matemáticas “los contenidos del área de matemáticas se orientan de manera prioritaria a garantizar el mejor desarrollo de la competencia matemática”.

El principal objetivo de la enseñanza de las matemáticas es el desarrollo de la competencia básica matemática.

- b. El desarrollo de la competencia matemática de forma transversal, e interdisciplinar

Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos en situaciones de su vida cotidiana.

### **2.5.3 Competencias a desarrollar en matemática de tercer grado de educación básica**

Según el programa de estudios del MINED (2008) se tienen las diferentes Competencias a desarrollar.

- ✓ Razonamiento Lógico Matemático

Esta competencia promueve que las y los estudiantes identifiquen, nombren, interpreten información, comprendan procedimientos, utilicen algoritmos y relacionen conceptos. Estos procedimientos permiten estructurar el pensamiento matemático en los educandos; superando la práctica tradicional de partir de una definición matemática y no del descubrimiento del principio o proceso que le da sentido.

Para Piaget (1976) las operaciones lógico matemáticas, antes de ser una actitud puramente intelectual, requiere la construcción de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones que son, ante todo, producto de la acción y relación del niño con objetos y sujetos y que a partir de una reflexión le permiten adquirir las nociones fundamentales de clasificación, seriación y la noción de número. El adulto que acompaña al niño en su proceso de aprendizaje debe planificar didáctica de procesos que le permitan interactuar con objetos reales, que sean su realidad: personas, juguetes, ropa, animales, plantas, otros.

El pensamiento lógico matemático comprende tres capacidades que el niño debe alcanzar, estas son:

1. Clasificación: constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases. En conclusión las relaciones que se establecen son las semejanzas, diferencias, pertenencias

(relación entre un elemento y la clase a la que pertenece) e inclusiones (relación entre una subclases y la clase de la que forma parte).

La clasificación en el niño pasa por varias etapas:

- Alineamiento: de una sola dimensión, continuos o discontinuos. Los elementos que escoge son heterogéneos.
  - Objetos colectivos: colecciones de dos o tres dimensiones, formadas por elementos semejantes y que constituyen una unidad geométrica.
  - Objetos complejos: Iguales caracteres de la colectiva, pero con elementos heterogéneos. De variedades: formas geométricas y figuras representativas de la realidad.
2. Seriación: Es una operación lógica que a partir de un sistema de referencias, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o creciente.
  3. Número: es un concepto lógico de naturaleza distinta al conocimiento físico o social, ya que no se extrae directamente de las propiedades físicas de los objetos ni de las convenciones, sino que se construye a través de un proceso de abstracción reflexiva de las relaciones entre los conjuntos que expresan número. (Piaget, 1976, p. 14).

#### ✓ Comunicación con Lenguaje Matemático

Los símbolos y notaciones matemáticas tienen un significado preciso, distinto al existente desde el lenguaje natural. Esta competencia desarrolla habilidades, conocimientos y actitudes que promueven la descripción, el análisis, la argumentación y la interpretación en los estudiantes utilizando el lenguaje matemático, desde sus contextos, sin olvidar que el lenguaje natural, es la base para interpretar el lenguaje simbólico.

#### ✓ Aplicación de la matemática al entorno

Es la capacidad de interactuar con el entorno y en él, apoyándose en sus conocimientos y habilidades matemáticas. 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 así, el uso excesivo de métodos basados en la repetición.

Tanto maestros como padres deben respetar el estilo y ritmo de aprendizaje de un niño o niña. Ningún niño es igual a otro y no se puede exigir lo mismo a todos. Las capacidades de los alumnos pueden ser muy diferentes entre sí y se debe tener en cuenta para respetarlo y que los niños no caigan injustamente en la frustración de sus posibilidades por haber sido tratados de forma inadecuada y sin haber sido respetados en cuanto a su ritmo de aprendizaje.

Los problemas se desarrollan cuando los maestros y los alumnos no coinciden en la manera de enseñar y en la forma de aprender.

#### 2.5.4 Bloques de contenido de la asignatura de matemática

Relación de los bloques de contenidos y unidades didácticas del programa de estudio actual de matemática de tercer grado de educación básica.

Tabla 6 *Bloques de contenidos de unidades didácticas.*

PROGRAMA ACTUAL		BLOQUES
Unidad 1	Contemos y ordenemos	Aritmética
Unidad 2	Juguemos con líneas	Geometría
Unidad 3	Aprendamos suma y resta	Aritmética
Unidad 4	Conozcamos más de triángulos y cuadriláteros	Geometría y medidas
Unidad 5	Multipliquemos y combinemos con suma y resta	Aritmética
Unidad 6	Clasifiquemos los sólidos	Geometría y medidas
Unidad 7	Utilicemos la división	Aritmética
Unidad 8	Midamos y dividamos longitudes	Medidas y Aritmética
Unidad 9	Organicemos datos	Estadística
Unidad 10	Midamos y compremos	Medidas

Tabla elaborada a partir de la lectura Bloques de contenidos del programa de estudio de Matemática (MINED, 2008).

### 2.5.5 Bloque de contenidos de aritmética establecido en el programa de estudios de Matemática de tercer grado

#### ➤ Descripción del bloque

Utilizar la numeración hasta el 9 999, lo que implica lectura, escritura y orden de dichos números, las operaciones de suma llevando y resta prestando con números de hasta 4 cifras, la multiplicación de números naturales de hasta 4 cifras por otro de una cifra con productos menores o iguales a 9 999 utilizando el sentido de elementos en cada grupo por el número de grupos, y la división con números de hasta 3 cifras en el dividendo y 1 en el divisor, con los sentidos de repartir y agrupar. Así como la lectura y escritura de números ordinales hasta el trigésimo (MINED, 2008).

#### ➤ Objetivo del bloque

Leer y escribir números naturales hasta el 9 999 y números ordinales hasta el 30º, aplicar procedimientos y conceptos matemáticos al realizar sumas y restas con números hasta de cuatro cifras, aplicar el sentido de la multiplicación y los de la división al resolver problemas con productos o dividendos hasta de cuatro cifras y multiplicadores o divisores menores o iguales que 9; de manera que pueda analizar, interpretar y resolver situaciones de su vida cotidiana.

Tabla 7 *Unidades didácticas de aritmética.*

	Unidades	Bloque de contenido
Unidad 1	Contemos y ordenemos	Aritmética
Unidad 3	Aprendamos suma y resta	Aritmética
Unidad 5	Multipliquemos y combinemos con suma y resta	Aritmética
Unidad 7	Utilicemos la división	Aritmética
Unidad 8	Midamos y dividamos longitudes	Medidas y Aritmética

Tabla elaborada a partir de la lectura de Unidades didácticas de Aritmética (MINED, 2008).

Tomando como referencia el sistema educativo de El Salvador MINED (2008) se puede analizar que el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática requiere de metodologías participativas que generen la búsqueda de respuestas en el estudiante, promoviendo su iniciativa y participación en un clima de confianza que les permita

equivocarse sin temor, desarrollar su razonamiento lógico y comunicar sus ideas para solucionar problemas del entorno. Se deben hacer esfuerzos para evitar explicaciones largas de parte de la o el docente y procurar que los niños y las niñas disfruten la clase de matemática, la encuentren interesante y útil porque construyen nuevos aprendizajes matemáticos.

En el tercer grado, se completa la unidad de millar agregando 1 a 999. Una vez asimilada la idea de que una unidad de millar está formada por mil unidades, se pasa a la comprobación de que una unidad de millar tiene 10 centenas. Todo lo anterior se hace auxiliándose con material concreto y semi-concreto y también a nivel abstracto, expresándolo con numerales.

El conocimiento de la unidad de millar es utilizado para continuar con la lectura y escritura de números naturales hasta el 9,999. Esta lectura y escritura de números mayores que mil se realiza usando materiales didácticos como azulejos, tablas de valor posicional, material concreto y semi-concreto, juegos y tareas atractivas.

Para sumar y restar es conveniente seguir usando los azulejos, tablas de valor posicional, materiales concretos, expresarlas en la forma abstracta mediante el PO (numerales y signos) y utilizar los algoritmos.

La multiplicación y la división, se enseña utilizando material concreto y semi-concreto, de modo que ellos puedan ver el sentido de cada una de estas operaciones.

La geometría y las medidas, requieren de la manipulación de objetos por lo que se continúan trabajando con materiales atractivos y de interés de las niñas y los niños.

En todas las situaciones de aprendizaje deben plantearse situaciones que retén a las niñas y los niños, permitan comprobar resultados; sean atractivas para ellas y ellos; vayan de lo fácil a lo difícil; obliguen a utilizar conocimientos previos para resolverlas.

## 2.5.6 Lineamientos Metodológicos

Para el MINED (2008) el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática requiere de metodologías participativas que generen la búsqueda de respuestas en el estudiante, promoviendo su iniciativa y participación en un clima de confianza que les permita equivocarse sin temor, desarrollar su razonamiento lógico y comunicar sus ideas para solucionar problemas del entorno. Se deben hacer esfuerzos para evitar explicaciones largas de parte de la o el docente y procurar que los niños y las niñas disfruten la clase de matemática, la encuentren interesante y útil porque construyen nuevos aprendizajes matemáticos.

## 2.5.7 Indicadores de logro de aritmética del Programa de Estudio de tercer grado MINED (2008)

Tabla 8 *Indicadores de logro de aritmética.*

Unidad didáctica	Contenidos	Indicadores de logro
1. Contemos y ordenemos	Números hasta 9,999	-Lee y escribe números de cuatro cifras, utilizando numerales y palabras y reconociendo su significado.
	Comparación de números de cuatro cifras.	-Resuelve correctamente los ejercicios y problemas de aplicación de la composición, comparación y orden de los números.
	Números ordinales hasta el 30°.	Ordena oral y de forma escrita, eventos y situaciones del entorno utilizando los números ordinales hasta el 30° con interés y satisfacción.
3. Aprendamos más de suma y resta.	Suma sin llevar de cantidades hasta de 4 cifras, con totales menores o iguales que 9,999 UMCDU+UMCDU UMCDU+CDU UMCDU+DU UMCDU+U	Resuelve problemas de sumas sin llevar, con totales hasta 9,999.

	<p>Suma de cantidades hasta de 4 cifras con totales menores o iguales que 9,999 llevando.</p> <p>UMCDU+UMCDU UMCDU+CDU UMCDU+DU UMCDU+U</p>	<p>Resuelve problemas de sumas llevando a las decenas y centenas, con totales menores o iguales que 9,999.</p>
	<p>Suma de tres sumandos hasta de tres cifras</p>	<p>Resuelve con esmero problemas de sumas de tres números con totales hasta 9,999, cuyos sumandos sean de tres cifras.</p>
	<p>Resta si prestar con minuendos de cuatro cifras</p> <p>UMCDU-UMCDU UMCDU-CDU UMCDU-DU UMCDU-U</p>	<p>Resuelve cooperando con el equipo restas sin prestar con minuendos de cuatro cifras</p>
	<p>Resta prestando, con minuendos de cuatro cifras. UM CDU-UMCDU UM CDU-CDU UM CDU-DU UM CDU-U</p>	<p>Resuelve cooperando con el equipo, problemas de restas con minuendos de cuatro cifras prestando.</p>
4. Multipliquemos y combinemos con suma y resta.	<p>Multiplicación (DU x U)</p>	<p>Resuelve problemas de multiplicación (DU x U) aplicando con seguridad lo aprendido.</p>
	<p>Multiplicación de números de tres cifras por un número de una cifra, sin llevar CDU x U = U, y llevando</p> <p>CDU x U = CDU CDU x U = UMCDU</p>	<p>Resuelve con interés y seguridad problemas en los que se utilice</p> <p>CDU x U = UMCDU</p>
	<p>Multiplicación y suma</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedad asociativa</li> <li>• Uso de paréntesis</li> </ul>	<p>Resuelve problemas con multiplicaciones aplicando con curiosidad la propiedad asociativa.</p>
	<p>Jerarquía de las operaciones: multiplicación, suma y resta.</p>	<p>Resuelve problemas, escribiendo el PO, aplicando la jerarquía de las operaciones combinadas de suma y resta con la multiplicación.</p>

	Propiedad distributiva de la multiplicación sobre la suma y resta.	Resuelve problemas en cooperación con sus compañeros, escribiendo el PO, de las operaciones combinadas de suma y resta con la multiplicación, aplicando la propiedad distributiva.
7. Utilicemos la división	División con sentido de agrupación $U \div U = 1$ $0 \div U = 0$ $U \div 1 = U$	Resuelve problemas de división con el sentido de agrupación planteando acertadamente el PO para obtener la respuesta.
	División con sentido de repartición $U \div U$ y $DU \div U$	Resuelve problemas de división con el sentido de repartición planteando acertadamente el PO para obtener la respuesta.
	División exacta e inexacta de números de dos cifras entre números de una cifra.	Resuelve con seguridad, problemas de divisiones con números de dos cifras en el dividendo, divisor de una cifra y cociente de una cifra escribiendo correctamente el PO.
8. Midamos y dividamos longitudes	Suma y resta de longitudes	Resuelve con confianza problemas de mediciones efectuando sumas y restas de longitudes según sea necesario.
	Fracciones como división de la unidad en partes iguales	Representa gráficamente las fracciones a partir de la división en partes iguales de unidades de longitud.

Tabla elaborada a partir de la lectura de Indicadores de logro por contenido de las unidades de aritmética (MINED 2008).

### **2.5.8 Secuencia didáctica para el desarrollo de contenidos matemáticos**

A fin de orientar la metodología de la asignatura, se proponen 6 pasos que siguen un orden lógico para el desarrollo de un contenido. Esta secuencia didáctica corresponde al procedimiento desarrollado en las lecciones del libro de texto y la guía metodológica. Debe concebirse como un modelo, puede adecuarse y enriquecerse con la experiencia docente, el conocimiento del alumnado y los recursos con los que cuenta la escuela.

#### **Paso 1. Lectura y comprensión de la situación problemática.**

El alumnado observa una situación directamente de la vida real o ilustrada en el libro de texto y expresa sus conocimientos sobre la situación o el contenido a partir de preguntas generadoras, así se despierta su interés y se contextualiza el contenido científico en una situación real.

En este paso, los niños y las niñas, deben saber cuáles son los datos que se dan, qué es lo que queremos averiguar, cuáles son las condiciones y si esas condiciones son suficientes para resolver el problema.

La o el docente presenta la situación o ilustración, lee las preguntas a los estudiantes y escucha las respuestas sin corregir a las niñas y los niños en ese momento.

#### **Paso 2. Escritura del planteamiento operacional (PO)**

En este paso, los niños y las niñas, deben saber cuáles son los datos que se dan, qué es lo que queremos averiguar, cuáles son las condiciones y si esas condiciones son suficientes para resolver el problema.

El docente presenta la situación o ilustración, lee las preguntas a los estudiantes y escucha las respuestas sin corregir a las niñas y los niños en ese momento.

Las niñas y los niños escriben en notación matemática, la operación tentativa que los llevará a la solución.

En este paso, se analiza y reflexiona sobre la conveniencia de hacer la propuesta de solución, las conexiones que existen entre los datos y lo que queremos encontrar. Al final de este paso, ya se tiene un plan tentativo de solución.

### **Paso 3. Ejecución del planteamiento operacional (PO).**

En este paso se realizan los cálculos y operaciones necesarias para aplicar los procedimientos y estrategias elegidas o incluidas en el PO. Se examina sobre la marcha, si cada uno de los pasos es correcto. Si se tiene dificultad, no hay que desistir, hasta que se vea claramente, que el plan no es válido; y en este caso, ser flexible; abandonándolo y volviendo al paso anterior de la búsqueda.

### **Paso 4. Revisión de la resolución.**

En este paso, se examina el camino seguido; se comprueban los cálculos, y se localizan rutinas para ver si los procedimientos se pueden generalizar.

### **Paso 5. Procedimientos similares**

En este paso, se plantean en el libro de texto, ejercicios similares al trabajado anteriormente; y se manda a los niños y niñas, al cuaderno de apuntes; a que los resuelvan.

### **Paso 6. Refuerzo**

En este paso, los niños y las niñas, son remitidos al cuaderno de ejercicios, donde se encuentra ejercicios y problemas relacionados con el contenido desarrollado en la clase. Es muy importante distinguir entre ejercicio y problema. Un ejercicio es aquella situación, en la que una vez identificada la técnica que precisa, hay que aplicarla correctamente. Un problema es una situación, cuyos términos y propósitos son globalmente comprensibles por el alumno(a), pero no sabe de momento, como abordarlos.

## **2.6 Estrategias metodológicas para la enseñanza de la aritmética para el desarrollo de la competencia “Aplicación de la matemática en el entorno”**

### **2.6.1 Métodos de enseñanza de aritmética**

#### **Método de repetición**

Según Gómez (s.f.) en los años 20, la enseñanza de la aritmética está dominada por el método de las repeticiones. En ese método, el aprendizaje era mecánico, los temas se presentaban como una secuencia de pequeños pasos y no como una totalidad, y la atención se dirigía a estos pasos o elementos del proceso, antes que a comprender los principios aritméticos y las relaciones propias del proceso en su totalidad.

Se seguían las directrices marcadas en la aritmética de Thondike (1924), acerca de la formación de automatismos, éstos se refieren sobre todo a los procedimientos de cálculo. Calcular ha de ser primero un automatismo para que la atención pueda quedar libre en la persecución de la solución del problema planteado, y sobre todo para que las operaciones se realicen con la misma rapidez y exactitud con que lo haría una máquina de calcular. Junto a esto apenas si tiene relieve el aprendizaje de definiciones, reglas y fórmulas. El automatismo se obtiene a costa de repeticiones del acto. Determinar cuántas repeticiones son necesarias y suficientes para fijar un automatismo es una cuestión muy importante, que varía con cada niño y con las formas de cálculo. Así  $5+4$  es más fácil que  $8+7$  y algunas son preparadas por otras: saber  $7+7$  facilita  $8+7$ .

Las reglas del automatismo según Eyaralar (1935) son:

- a. Los automatismos se forman más fácilmente en la infancia y por ello es adecuada la edad escolar para la adquisición del mecanismo del cálculo.
- b. Todo estado de sugestión facilita la adquisición del automatismo, bien provenga del prestigio personal (ver y oír al maestro), del número o del ritmo (p. e. cantar en coro con los demás alumnos las tablas).
- c. Es esencial el deseo de adquirir el automatismo y el interés por hallar el resultado.
- d. Cuando un automatismo es compuesto se necesita el pleno dominio de los automatismos elementales de que se compone. (p. 3)

## **El Juego en la enseñanza de la aritmética**

Según Vigostky (1924) el juego es una herramienta esencial para desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la infancia; puesto que los niños y las niñas aprenden jugando. Por tal razón la estrategia didáctica se dinamiza en el juego como herramienta para estimular y desarrollar habilidades y competencia (adición y sustracción) en los niños y las niñas promoviendo un aprendizaje significativo (Martínez Mosquera, 2010).

En la enseñanza, cada operación (adición y sustracción) tienen sus propios modelos que ponen en manifiesto los contextos numéricos y la peculiaridad de cada operación. Los modelos concretos utilizados para ilustrar el significado de las operaciones de adición y sustracción, según Dickson (1991) citado en Martínez Mosquera (2010), están basados en objetos individuales y longitudes continuas; según las investigaciones las acciones más comunes que dan lugar al concepto de la adición y la sustracción son agrupar, y desagrupar, unir y separar, acciones que se trabajan simultáneamente con las ideas que dan lugar al concepto de números.

El desarrollo de las competencias numéricas mediante la adición y sustracción desde los primeros años permite a los niños y niñas razonar y comunicarse matemáticamente y comprender su entorno.

En este sentido McIntosh; (1992) afirma que:

el pensamiento numérico se requiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en forma flexible para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar los números y las operaciones (p. 25).

### **Sugerencias para una clase de introducción de conocimientos.**

1. Iniciar con una pregunta o un problema, acorde al indicador de logro.
2. Permitir que las niñas y los niños resuelvan el problema.
3. Propiciar que los niños y las niñas presenten sus ideas.
4. Orientar a los niños y las niñas en la discusión sobre las ideas presentadas.
5. Concluir la discusión y presentar la forma de resolver el problema.
6. Resolver el problema y evaluar el nivel de comprensión.

**Según el MINED (2008) aporta diferentes sugerencias para una clase de fijación de conocimientos.**

1. Si los ejercicios que se utilizan contienen algo nuevo en la forma de calcular, resolverlos con el libro de texto cerrado.
2. Después de que los niños y niñas, han entendido cómo se resuelven los ejercicios, darles otros ejercicios para que los resuelvan individualmente y recorrer el aula para detectar las dificultades en los alumnos y las alumnas.
3. Cuando la mayoría ha terminado, enviar a la pizarra simultáneamente a varios niños y niñas, para que escriban como lo hicieron.
4. Revisar los procedimientos que los niños y niñas han escrito en la pizarra. No borrar las respuestas equivocadas, preguntar la opinión de otros niños para corregirlas, si es necesario, pero valorando el esfuerzo y reconociendo el razonamiento del niño o niña.

Los errores en matemática no deben considerarse como algo negativo, sino una etapa normal del proceso. A partir de los errores, se puede iniciar con mayor reflexión el proceso de descubrimiento, discusión y construcción que permite que los niños y niñas aprendan.

No hay que perder de vista, que se aprende matemática, haciendo matemática; para conseguirlo, hay que utilizar distintos tipos de actividades que permitan a los niños y las niñas elaborar sus propios resultados, y esto conlleva a tener equivocaciones; por lo que deben aprender también a evaluar sus resultados.

Esta propuesta metodológica propicia que las niñas y los niños ejerzan su protagonismo y autonomía, y que aprendan matemática de una manera divertida. Así, se fortalece la adquisición y desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes que le servirán para seguir estudios y prepararse para la vida.

**Niveles de comprensión de la aritmética.**

Según Díaz (2005) “no hay dos alumnos que piensen exactamente igual” (p. 10). Es un reto para el maestro al momento de enseñar, ya que no todos aprenden al mismo tiempo y de la misma manera.

A medida que se aprende, se obtienen diferentes niveles de aprendizaje que describe Díaz (2005) a continuación.

- ✓ Nivel de conocimiento; es cuando los estudiantes recuerdan la información, las ideas y los principios de una manera muy similar a la que se enseña.
- ✓ Nivel de comprensión; en este nivel, los estudiantes comprenden el significado del material y la información al punto que pueden repetirla con sus propias palabras.
- ✓ Nivel de aplicación; es cuando los estudiantes pueden aplicar los principios aprendidos y solucionar problemas con poca dirección.
- ✓ Nivel de análisis; en éste nivel, los estudiantes pueden pensar con lógica y pueden razonar de manera, tanto inductiva como deductivamente.
- ✓ Nivel de síntesis; es donde los estudiantes demuestran la capacidad de aplicar los principios aprendidos a nuevas ideas. Así como los inventores aplican los conocimientos científicos a nuevos productos.
- ✓ Nivel de evaluación; es aquel en que los estudiantes aprenden a distinguir entre lo bueno y lo mejor.

Algunas de las estrategias citadas en Pifarré (2001) según el nivel de análisis para resolver problemas relacionados al entorno, que los docentes utilizan son las siguientes:

- ✓ Modelado: un experto, maestro o un compañero más adelantado explica verbalmente el proceso de resolución de una tarea, sirviendo de modelo de actuación. En la explicación, el modelo muestra qué acciones cognitivas realiza y qué variables (referidas a la persona, la tarea y el contexto) son relevantes en la toma de decisiones sobre la utilización de una determinada estrategia.
- ✓ Autointerrogación: este método consiste en la formulación de preguntas orientadas a optimizar el proceso cognitivo que sigue el alumno cuando realiza una determinada tarea. Estas preguntas se presentan en forma de guías e intentan regular externamente el proceso de aprendizaje del alumno de diferentes procedimientos de resolución de problemas. El objetivo de esta interrogación es doble: por un lado, favorecer la reflexión sobre las propias decisiones, el control y la regulación de las propias actuaciones; y, por otro lado, conseguir que el alumno utilice los diferentes procedimientos de manera autónoma e independiente.

- ✓ **Análisis y discusión del proceso de resolución:** este método consiste en analizar y discutir el proceso de pensamiento seguido en la resolución de una tarea con el objetivo de que el alumno sea consciente de la bondad y eficacia de sus propios mecanismos de resolución, de manera que pueda, en caso necesario, modificarlos. El aprendizaje cooperativo Básicamente, este método instruccional se centra en el alumno y pretende favorecer el aprendizaje de determinadas estrategias a partir del intercambio de información que tiene lugar en las actividades en pequeños grupos. La oportunidad que tienen los alumnos de ayudarse mutuamente en la resolución de una tarea, de negociar nuevos significados, de desarrollar nuevas estrategias y de construir nuevo conocimiento puede repercutir positivamente en su aprendizaje.

Según el artículo de la Revista latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, la perspectiva constructivista señala que: “el proceso cognitivo de lo concreto hacia lo abstracto ocurre a través de niveles de desarrollo”. Ahora bien, los niveles de abstracción que se consideran en esta investigación son concretos, pictóricos, numéricos y verbales, que siguen un orden progresivo en la comprensión de lo concreto hacia lo abstracto. (Madero Relime 2007)

En cuanto al nivel concreto, se afirma que el uso de objetos en la instrucción de las matemáticas puede ser efectivo, aunque no su concretividad; es decir, los alumnos no se centran en los objetos en sí mismos, sino como instrumentos que facilitan el aprendizaje y la comprensión de un concepto nuevo o símbolo escrito. En este nivel, es útil la manipulación de material concreto para adquirir el conocimiento lógico–matemático; el uso de dicho material sirve para solucionar el problema mediante la construcción de relaciones mentales por medio de la abstracción reflexionante.

El nivel pictórico, se precisa que los dibujos sirven para establecer una conexión de lo concreto con lo abstracto. Se ha propuesto que este nivel abarque la enseñanza de la estructura semántica de los problemas de adición y sustracción dentro de un diagrama parte–todo, a través de dibujos esquemáticos –como un diagrama de flechas– o mediante la construcción de dibujos libres que representen el problema. De cualquier forma, los alumnos construyen una representación pictórica adaptada a sus propias ideas o nivel evolutivo. Además los niños de tercer grado de primaria son capaces de identificar la estructura semántica del problema

dibujado, escribir los números del problema en el lugar apropiado del dibujo y determinar si se suman o restan los dos números conocidos.

Referente al nivel numérico, se ha analizado la representación simbólica convencional. Los niños de primero de primaria se familiarizan con los algoritmos al escribir expresiones convencionales ( $3 + 2 = 5$  y  $3 + 2$ ), aunque otros sólo escribían dos números o uno, incluso omitían los signos  $+$  ó  $=$ . Las relaciones entre 3, 2 y 5 implican una relación jerárquica difícil de comprender para los niños pequeños, debido que, al sumar dos números, se combinan dos enteros (3 y 2); para hacer un número de orden superior (5), se requiere que los números anteriores sean las partes, mientras que las relaciones entre tales partes ( $3 + 2$ ) no involucran una relación jerárquica. Además, el uso del signo  $=$  es poco frecuente y la relación entre los tres números (3, 2 y 5) se considera como una dificultad en los niños de primer curso para hacer relaciones parte-todo jerárquicas. Lo anterior significa que el niño no puede representar (externar) una relación parte-todo que no existe en su mente.

Por último, en el nivel verbal se representa el grado más elevado de abstracción, cuando existe la comprensión sobre la estructura semántica de los problemas de adición y sustracción. La competencia cognitiva abstracta se centra en dominar las relaciones semánticas o el significado entre las cantidades por encima de las relaciones simbólicas convencionales establecidas en el algoritmo. En este nivel, además, se incorporan los planteamientos anteriores sobre los problemas verbales.

### **2.6.2 Los problemas aritméticos dentro de las matemáticas**

El papel que representan las matemáticas dentro de las aulas y en la vida cotidiana es muy importante porque está inmerso dentro de todas las actividades que realizamos, por ende cabe mencionar algunos problemas aritméticos que surgen dentro de las Matemáticas.

Los problemas dentro del área de las Matemáticas, representan:

- a) Un currículo prioritario puesto que:
  - ✓ Son un medio de aprendizaje y refuerzo de los contenidos.
  - ✓ Dan sentido aplicativo al área
  - ✓ Permiten la interrelación entre los diversos bloques y las áreas restantes.

- b) Uno de los principales objetivos de las Matemáticas puesto que los conceptos, teorías, se explican para poder llegar a resolver problemas
- c) Un ensayo y aprendizaje para saber resolver problemas reales en un futuro.

Siguiendo por el camino de delimitar su papel Tomas Folch (1990) señala tres funciones que desempeñan los problemas en las Matemáticas:

- ✓ **Función de enseñanza:** los problemas sirven de medio para la adquisición, ejercitación y consolidación de sistemas de conocimiento matemático y para la formación de las habilidades y hábitos correspondientes y éstos son los objetivos principales de la enseñanza de las Matemáticas en los primeros grados.
- ✓ **Función educativa:** se refiere a la influencia que los problemas ejercen sobre la formación de la personalidad del niño, es decir, sobre el desarrollo de su concepción científica del mundo y de una posición activa y crítica respecto los fenómenos y hechos naturales y sociales.
- ✓ **Función de desarrollo:** esta función tiene que ver con la influencia que ejerce sobre el desarrollo intelectual del alumno y especialmente sobre la formación del desarrollo.

Se encuentran diversas formas para la enseñanza y el aprendizaje de la aritmética y sabemos que una de las bases de la matemática depende mucho del contexto donde se desenvuelve el niño. Algunos autores hacen una reseña histórica del uso de los números.

1. El término algoritmo procede del nombre del matemático persa Al-Khuwarizmi (783-850), quien con su obra Libro de la adición y sustracción según el cálculo de los indios dio a conocer en Europa occidental el sistema de numeración decimal posicional y los métodos de cálculo de origen hindú. La palabra algoritmo debería, por tanto, hacer referencia solamente a esas técnicas calculistas, o también a otras, pero siempre sin perder de vista el campo aritmético. Sin embargo, los límites de la aritmética se han traspasado y hoy en día definiciones como la siguiente son las que se encuentran para algoritmo:

Un algoritmo es una sucesión finita de reglas elementales, regidas por una prescripción precisa y uniforme, que permite efectuar paso a paso, en un

encadenamiento estricto y riguroso, ciertas operaciones de tipo ejecutable, con vistas a la resolución de los problemas pertenecientes a una misma clase. (Ifrah, 1998, p.1)

El tema de los algoritmos, es uno de los contenidos elementales del currículum de la formación inicial. Las operaciones básicas como la adición y la sustracción; están casi en todas las situaciones de la vida diaria; los niños a un sin saber el concepto desarrollan espontáneamente definiciones operativas de adición y sustracción; en los momentos de jugar, cuentan, compara y asocian elementos u objetos en los que aplican operaciones básicas como la adición y sustracción, operaciones aritméticas que están presentes en numerosos contextos y situaciones de la vida cotidiana de los niños y las niñas.

A veces la garantía de respuesta concluyente se suele pasar por alto para poder considerar también con carácter algorítmico procedimientos de interés que teóricamente podrían permanecer funcionando sin dar una respuesta o que contienen una regla que no puede ser especificada con precisión.

2. En numerosas ocasiones, dentro del procedimiento heurístico seguido para resolver un problema hay una parte que es de naturaleza algorítmica. Generalmente corresponde a una fase de ejecución del plan de acuerdo con el modelo de resolución de problemas propuesto por Polya (1965).
3. Es lo que ocurre con el algoritmo semiautomático de la división Gómez (1988), donde es normal utilizar la estimación para elegir las cifras más adecuadas en el cociente.

Incluso en los alumnos de nivel más bajo en resolución de problemas, donde sus estrategias se reducen básicamente a la representación externa con objetos físicos, estos procedimientos no están automatizados en secuencias fijas de pasos sino que dependen de la naturaleza semántica de cada problema. Por eso afirma que el conocimiento utilizado por el niño en estos casos es más conceptual que procedimental, a pesar de que en un principio la falta de flexibilidad en los métodos haga pensar lo contrario.

4. Estas ideas son contrarias a las defendidas por Brown (1994). Para este autor, la racionalidad requiere de juicios fundados en la razón humana. “En tanto que se puedan llevar a cabo las decisiones por medio de algoritmos, la intervención humana

deja de ser necesaria [irracionalidad]; precisamente cuando no disponemos de ningún procedimiento efectivo que nos guíe debemos apelar a un juicio humano racional e informado [racionalidad]” (p.195).

Por otra parte la situación en el aula todavía no ha cambiado significativamente para la mayoría de los estudiantes a pesar del creciente interés de los investigadores y educadores matemáticos por el aprendizaje significativo y por buscar aproximaciones más efectivas para enseñar aritmética con comprensión.

Se puede decir que un individuo con una cultura básica en matemática es aquel que posee:

- ✓ Un pensamiento matemático que le permite reconocer patrones y generalizar, justificar resultados mediante argumentos matemáticos, y utilizar las representaciones de un mismo objeto matemático.
- ✓ Habilidades de resolución de problemas que le permiten usar su pensamiento matemático para plantear y resolver problemas dentro y fuera del ámbito matemático.
- ✓ Competencia en el uso de tecnología que le permite utilizar las tecnologías que tiene a su alcance para facilitar la resolución de problemas y la adquisición de su conocimiento.
- ✓ Actitudes positivas hacia las tareas matemáticas que le permiten plantear problemas y argumentar su resolución como una responsabilidad propia que redundará en su beneficio y en beneficio de los demás.
- ✓ Valores humanos que le permitan una mejor convivencia con sus semejantes y el ambiente que le rodea.

## **Capítulo III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Tipo de estudio**

Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2010):

La investigación cualitativa se enfoca a comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto. El enfoque cualitativo se selecciona cuando se busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigará) acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad. (p. 394).

La investigación es de tipo cualitativa y de alcance descriptivo que busca identificar cómo la enseñanza de la aritmética en las aulas de las instituciones educativas salvadoreñas, se ha intentado desarrollar bajo un enfoque constructivista propuesto en los programas de estudio en el marco del Plan Nacional 2021 (MINED, 2008) y del resultado obtenido después de una década de haber sido implementado a través de un método cualitativo de estudio de caso que requirió la utilización de tres estrategias de investigación: la entrevista cerrada, investigación documental (bibliográfica) y la extracción directamente de las soluciones propuestas por los estudiantes para resolver problemas de tipo aritmético que requieren la “aplicación de la aritmética al entorno” por medio de listas de cotejo para la observación de una clase.

### **3.2 Fases de la investigación**

El proyecto de investigación se desarrolló en cuatro fases. La primera es el planteamiento del problema; la segunda, la consulta bibliográfica y construcción del marco teórico; la tercera, la elaboración de marco metodológico e instrumentos y la última, el trabajo de campo y análisis de datos e interpretación de resultados.

En la fase de planteamiento del problema, se definió la situación problemática a analizar, el espacio, la población, el tiempo, los objetivos, la justificación y las preguntas de la investigación.

Consulta bibliográfica y construcción del marco teórico: en esta fase se identificaron las fuentes documentales y se procedió a elaborar un inventario del material que trataba algún tópico relacionado con la enseñanza de la aritmética, específicamente con el desarrollo de la competencia aplicación de la matemática al entorno. Posteriormente se seleccionó el material pertinente para construir el marco teórico de la investigación. El material seleccionado fue estudiado, clasificado y luego se elaboró una sistematización que facilitó la redacción del marco teórico.

Elaboración de marco metodológico e instrumentos de investigación. En esta fase se definió el tipo de investigación y los instrumentos a utilizar para la recopilación de datos. Los instrumentos se seleccionaron a partir del tipo de estudio que se llevará a cabo. Es importante hacer énfasis que se elaboraron en correspondencia con los objetivos de la investigación para llegar a conclusiones aceptables y congruentes. Además se definió la población y la muestra con la que se llevó a cabo la investigación. Así también la operacionalización de variables que permitió el desglose y estudio de las sub-variables y sus indicadores.

Trabajo de campo y análisis de datos e interpretación de resultados. Luego de haber sistematizado la información y de tener un avance del marco metodológico se pasó a la fase de campo. En esta fase se aplicaron entrevistas a 6 docentes y 4 estudiantes de cada sección, además se utilizaron listas de cotejo para la observación del proceso didáctico desarrollado en una clase y se aplicó un test a 4 estudiantes de cada sección para que lo resolvieran de forma individual.

En esta fase se entregaron las entrevistas estructuradas escritas y luego se analizaron y graficaron.

Las entrevistas se realizaron con el propósito de obtener información sobre las estrategias metodológicas para la enseñanza de la aritmética en tercer grado de educación básica. Así mismo las listas de cotejo se aplicaron con el objetivo de identificar las estrategias metodológicas utilizadas para el desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno”.

Los test fueron analizados después de haberlos aplicado a cada estudiante de tercer grado de los centros educativos en estudio, con el propósito de conocer si es capaz de resolver situaciones problemáticas aplicando “la matemática al entorno”.

Análisis de datos e interpretación de resultados.

Los datos obtenidos fueron tratados mediante el método de análisis de contenido de tipo cualitativo. En la investigación este método permite analizar la información a través de un conjunto de categorías previamente establecidas según los objetivos y preguntas de investigación. Esto permitió trabajar con la información de la siguiente manera: análisis por pregunta, cuadro comparativo y cuadros de análisis.

### **3.3 Estrategias de investigación**

Una estrategia de investigación es considerada como una red de hipótesis que se asocia a un problema común. Sin embargo, el término estrategia de investigación se refiere a una miscelánea de técnicas de instrucción bibliográfica (Tam, Vera y Oliveros, 2008).

En las palabras de la investigación aplicada se usan estrategias cualitativas de investigación, cuando un estudio trata de:

- Explorar un campo nuevo de investigación.
- Validar hallazgos de investigación, por ejemplo por replicación / reconstrucción o por evaluación sumativa.

- Acompañar procesos científicamente, por ejemplo de evaluación formativa en proyectos de largo plazo o de gerencia de cambios.
- Aplicar resultados científicos para resolver problemas concretos.
- Complementar enfoques tradicionales por perspectivas nuevas, por ejemplo perspectivas implícitas subjetivas de los sujetos. (Hernández Sampieri, Fernández collado y Baptista Lucio, 2010).

En este sentido, en el trabajo de investigación que se presenta este informe se utilizaron tres estrategias de investigación: investigación documental (bibliográfica); entrevista (preguntas cerradas) y test de conocimientos y recolección y análisis de datos (listas de cotejo).

### **3.3.1 La investigación documental (Bibliográfica)**

La estrategia de investigación documental permitió analizar documentos escritos de distinta naturaleza relacionados con el problema de investigación. Dentro de una forma bastante variada, Tena y Rivas-Torres (1995) establecen seis clases de técnicas de investigación documental: bibliográfica, hemerográfica, audiográfica, videográfica, iconográfica y análisis de contenido.

Las técnicas que se refieren exclusivamente a la búsqueda de información en documentos escritos son la bibliográfica y la hemerográfica; éstas permiten capturar la información relevante para reconstruir el contexto y la génesis del objeto de investigación, al mismo tiempo que hacen posible el análisis comparativo y la permanente actualización del marco teórico. Tienen la ventaja de que permiten el acceso a la información empírica secundaria (Rojas Soriano, 2013), es decir, aquella información que no proviene de las manifestaciones verbales de los sujetos.

Según Alfonso (1994) la investigación documental “es un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema”. Al igual que otros tipos de investigación, éste es conducente a la construcción de conocimientos.

La investigación documental tiene la particularidad de utilizar como una fuente primaria de insumos, más no la única y exclusiva, el documento escrito en sus diferentes formas: documentos impresos, electrónicos y audiovisuales.

Sin embargo, según Kaufman y Rodríguez (1993), los textos monográficos no necesariamente deben realizarse sobre la base de sólo consultas bibliográficas; se puede recurrir a otras fuentes como, por ejemplo, el testimonio de los protagonistas de los hechos, de testigos calificados, o de especialistas en el tema.

Las fuentes impresas incluyen: libros enciclopedias, revistas, periódicos, diccionarios, monografías, tesis y otros documentos. Las electrónicas, por su parte, son fuentes de mucha utilidad, entre estas se encuentran: correos electrónicos, CD Roms, base de datos, revistas y periódicos en línea y páginas web. Finalmente, se encuentran los documentos audiovisuales, entre los cuales cabe mencionar: mapas, fotografías, ilustraciones, videos, programas de radio y de televisión, canciones, y otros tipos de grabaciones.

Según Hernández Sampieri (2010) el papel que desempeñan la revisión de la literatura y la teoría en la investigación cualitativa es útil para:

- ✓ Detectar conceptos claves que no habíamos pensado.
- ✓ Nutrirnos de ideas en cuanto a métodos de recolección de datos y análisis, respecto de cómo les han servido a otros.
- ✓ Tener en mente los errores que otros han cometido anteriormente.
- ✓ Conocer diferentes maneras de pensar y abordar el planteamiento.
- ✓ Mejorar el entendimiento de los datos y profundizar las interpretaciones.

Durante la fase de elaboración del marco teórico se consultaron diferentes tipos de bibliografía relacionadas con las estrategias metodológicas de la aritmética. Tomando en cuenta catorce autores, citándolos en la investigación y tomando en cuenta los siguientes criterios: contenido acorde a la investigación, credibilidad de su contenido, proporción de datos relevantes y actualizados sobre el tema.

El criterio de contenido acorde a la investigación permitió seleccionar la teoría de los diferentes temas. De la misma forma la credibilidad de su contenido permitió obtener una temática verídica y fundamentada. Por otra parte, proporcionar datos relevantes y actualizados, con base a porcentajes estadísticos, comparar los niveles de aplicación de la “matemática al entorno”.

### **3.3.2 La entrevista**

Esta se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados). En la entrevista, a través de las preguntas y respuestas, se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema. Janesick (1998) citado por Hernández Sampieri (2010).

Heinemann (2003) propone que para complementar la entrevista es necesario el uso de otro tipo de estímulos (visuales) los que permitirán obtener información útil para resolver la pregunta central de la investigación.

Según Grinnell y Unrau (2007) citado por Hernández Sampieri (2010) las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas o no estructuradas y abiertas.

En la presente investigación se realizaron entrevistas estructuradas, en donde el entrevistador realiza su labor con base en una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a ésta (el instrumento prescribe qué cuestiones se preguntarán y en qué orden).

Se aplica en forma rígida a todos los sujetos del estudio. Tiene la ventaja de la sistematización, la cual facilita la clasificación y análisis, asimismo, presenta una alta objetividad y confiabilidad. Su desventaja es la falta de flexibilidad que conlleva la falta de adaptación al sujeto que se entrevista y una menor profundidad en el análisis.

### 3.3.3 Test de conocimientos

La prueba escrita se caracteriza por plantear por escrito una serie de ítems a los que los estudiantes responden. Con la prueba escrita, se demuestra, fundamentalmente, los aprendizajes cognoscitivos que adquieren durante cierto periodo. El docente recoge evidencias del grado en que los estudiantes han alcanzado los aprendizajes.

Según el documento Evaluación al Servicio del Aprendizaje (MINED, 2015) para realizar una prueba escrita se recomienda el siguiente procedimiento:

- ✓ Selección de las unidades de aprendizaje o contenidos de aprendizaje.
- ✓ Identificación de los objetivos o competencias a evaluar.
- ✓ Elaboración de la tabla de especificaciones.
- ✓ Redacción de ítems.
- ✓ Revisión de ítems.
- ✓ Elaboración de la prueba, considerante: instrucciones, distribución de los ítems y sus respectivas propuestas.

De acuerdo al manual de Evaluación al servicio del aprendizaje y del desarrollo MINED (2015)

Las pruebas de “desarrollo” son aquellas en las que se solicita, a través de preguntas en un formato generalmente de papel y lápiz información por escrito, como evidencia de determinadas capacidades.

Las respuestas pueden ser cortas y restringidas, o libres, frente a una interrogante o tema específico. Generalmente se emplean cuando se desea evaluar: la capacidad de análisis y síntesis, la organización de la información, la consistencia de los argumentos, la inferencia y el juicio crítico. (p. 37).

En esta investigación, se realizó una prueba escrita de “desarrollo” solicitando, a través de ítems por escrito, como evidencia de determinadas capacidades en el área de aritmética y de la “aplicación de la matemática al entorno”, la cual consistió en la resolución de cinco problemas que incluyen las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división y una operación combinada).

### **3.3.4 Recolección y análisis de datos**

Para el enfoque cualitativo, al igual que para el cuantitativo, la recolección de datos resulta fundamental, solamente que su propósito no es medir variables para llevar a cabo inferencias y análisis estadístico (Hernández Sampieri, et al., 2010).

Un estudio cualitativo consiste en obtener datos (que se convertirán en información) de personas, seres vivos, comunidades, contextos o situaciones en profundidad; en las propias “formas de expresión” de cada uno de ellos. Lo interesante son los conceptos, percepciones, imágenes mentales, interacciones, pensamientos, experiencias, procesos y vivencias manifestadas en el lenguaje de los participantes, ya sea de manera individual, grupal o colectiva. Se recolectan con la finalidad de analizarlos y comprenderlos, y así responder a las preguntas de investigación y generar conocimiento.

### **3.4 Instrumentos de investigación**

Las estrategias antes señaladas se pueden desarrollar mediante la utilización de los siguientes recursos e instrumentos:

- **Para la investigación documental bibliográfica** se consultaron una variedad de fuentes (bibliografía, tesis de grados, sitios web y diccionarios).
- **Para la entrevista** se aplicó un cuestionario que contiene una guía de preguntas con los temas relacionados a la investigación.
- **Para la recolección y análisis de datos** se elaboró una guía de observación sobre los aspectos relacionados a las estrategias metodológicas aplicadas por los docentes de cada sección y la interactividad con los estudiantes (observación).
- **Para el test de conocimientos de los alumnos** se elaboró una guía de cinco situaciones problemáticas en las cuales los estudiantes aplicarán los conocimientos obtenidos en el desarrollo de la competencia tomando en cuenta los indicadores de logro de cada contenido.

### 3.5 Selección de unidades de análisis (Población y muestra)

#### 3.5.1 Población

La población de la investigación lo constituyen todos los docentes y los estudiantes que cursan el tercer grado de educación básica en los centros escolares: Centro Escolar Colonia Sensunapán, Centro Escolar Salvador Díaz Roa y el Complejo Educativo Dolores de Brito del distrito 03-15 del departamento de Sonsonate, durante el año 2018”. La edad de los estudiantes de tercer grado oscila entre 9 y 11 años. La población de la investigación es de 185 estudiantes y 6 docentes detallados a continuación:

Tabla 9 *Matrícula efectiva de los centros educativos seleccionados.*

Centro Educativo	Turno						Total
	Mañana			Tarde			
	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total	
Centro Escolar Dr. Salvador Díaz Roa	16	15	31	12	7	19	50
Centro Escolar Colonia Sensunapán	23	29	52	10	13	23	75
Complejo Educativo Dolores de Brito	15	17	32	12	16	28	60
<b>TOTALES</b>	<b>54</b>	<b>61</b>	<b>115</b>	<b>34</b>	<b>36</b>	<b>70</b>	<b>185</b>

Tabla de elaboración propia

Tabla 10 *Matrícula efectiva Centro Escolar Salvador Díaz Roa 2018*

Dirección: 2ª calle oriente · 4-3 Barrio El Ángel			
Matricula en Tercer grado:	Masculino	Femenino	Total
Sección “A”:	16	15	31
Sección “B”	12	7	19
Total por grado:	28	22	50
<b>Total en Tercer grado:</b>	<b>50</b>		

Tabla de elaboración propia

Tabla 11 *Matrícula efectiva Centro Escolar Colonia Sensunapán 2018.*

Centro Escolar: Colonia Sensunapán			
Director: Doris Evelin Roldán Gómez			
Dirección: Final entre pasaje 3 y 4 Colonia Sensunapán, Sonsonate			
Matricula en Tercer grado:	Masculino	Femenino	Total
Sección "A":	12	14	26
Sección "B"	10	13	23
Sección "C"	11	15	26
Total por grado:	22	27	75
Total en Tercer grado:	<b>75</b>		

Tabla de elaboración propia

Tabla 12 *Matrícula efectiva Complejo Educativo Dolores de Brito 2018*

Centro Escolar: Complejo educativo Dolores de Brito			
Director: José Edgardo Martínez Castillo			
Dirección: 6° avenida Sur y 2° calle Oriente, Barrio El Ángel, Sonsonate			
Matricula en Tercer grado:	Masculino	Femenino	Total
Sección "A":	15	17	32
Sección "B"	12	16	28
Total por grado:	27	33	60
Total en Tercer grado:	<b>60</b>		

Tabla de elaboración propia

Para la selección de los docentes se tomaron en cuenta los siguientes criterios: en primer lugar, el docente de educación básica que atienden tercer grado, en segundo lugar, la experiencia en el área de aritmética en primer ciclo y por último la ubicación geográfica de las instituciones en un mismo distrito educativo para mejor accesibilidad.

En cuanto a la selección de docentes se tomó en cuenta que atiendan el grado en investigación.

Respecto a la experiencia en el área de aritmética en primer ciclo se consideró el conocimiento, dominio y aplicación de las estrategias metodológicas para la enseñanza.

Y en la ubicación y accesibilidad se seleccionaron las instituciones pertenecientes a un mismo municipio y departamento, y además por la disponibilidad y cooperación de la administración y personal docente.

Con base en estos criterios se seleccionaron las siguientes instituciones: Centro Escolar Colonia Sensunapán, Centro Escolar Salvador Díaz Roa y el Complejo Educativo Dolores de Brito.

### 3.5.2 Muestra.

Con el fin de obtener una muestra representativa de la población y hacer generalizaciones significativas, se calculó la muestra por un método aleatorio de la siguiente manera:

- El universo de estudio es de 185 estudiantes de tercer grado de educación básica, por tanto  $N = 185$ .
- Sea  $p$  porcentaje de la población que tiene el atributo deseado.
- Sea  $q$  porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado ( $p + q = 100$ ).
- Como no se tienen marcos de muestreos previos en las características de esta población sobre su clasificación en niveles de comprensión de la aritmética entonces:  $p = 50\%$  y  $q = 50\%$ .
- Utilizando un nivel de confianza del 95%, entonces  $Z = 1.96$
- Error máximo aceptado del 5%, por tanto  $e = 5\%$
- " $n$ " será la muestra de la investigación.

Utilizando la fórmula de la muestra probabilística:

$$n = \frac{Z^2 pq N}{e^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Sustituyendo:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(185)}{(0.05)^2(184) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 125$$

- ✓ Por tanto, con nivel de confianza del 95% y un error máximo del 5%, la muestra para esta investigación será de 125 estudiantes.

## MUESTRA EN FORMA PROPORCIONAL POR CADA SECCIÓN DE LOS CENTROS ESCOLARES

ME: Muestra Específica

Nh: Población por sección

N: Población

n: Muestra

Tabla 13 *Muestra de población para la investigación.*

CENTROS EDUCATIVOS	SECCIONES	POBLACIÓN POR SECCIÓN (Nh)	FRACCIÓN DE LOS ESTUDIANTES $\left(\frac{Nh}{N}\right)$	MUESTRA DE CADA SECCIÓN (n)
Centro Escolar Salvador Díaz Roa	3° “A”	31	0.17	21
	3° “B”	19	0.10	14
Centro Escolar Colonia	3° “A”	26	0.14	17
	3° “B”	23	0.12	16
Sensunapán	3° “C”	26	0.14	17
Complejo Educativo Dolores de Brito	3° “A”	32	0.17	21
	3° “B”	28	0.15	19
<b>TOTALES</b>		<b>185</b>	<b>1.00</b>	<b>125</b>

Tabla de elaboración propia

### 3.6 Selección de los textos de lectura

Según Hernández Sampieri (2010) el papel que desempeñan la revisión de la literatura y la teoría en la investigación cualitativa es útil para:

1. Detectar conceptos claves que no habíamos pensado.
2. Nutrirnos de ideas en cuanto a métodos de recolección de datos y análisis, respecto de cómo les han servido a otros.
3. Tener en mente los errores que otros han cometido anteriormente.
4. Conocer diferentes maneras de pensar y abordar el planteamiento.
5. Mejorar el entendimiento de los datos y profundizar las interpretaciones.

Durante la fase de elaboración del marco teórico se consultaron diferentes tipos de bibliografía relacionadas con las estrategias metodológicas de la aritmética. Tomando en cuenta catorce autores citándolos en nuestra investigación, tomando en cuenta los siguientes criterios: contenido acorde a la investigación, credibilidad de su contenido, proporción de datos relevantes y actualizados sobre el tema.

El criterio de contenido acorde a la investigación permitió seleccionar la teoría de los diferentes temas. De la misma forma la credibilidad de su contenido permitió obtener una temática verídica y fundamentada. Por otra parte, proporcionar datos relevantes y actualizados, permitió además en base a porcentajes estadísticos comparar los niveles de aplicación de la matemática al entorno.

### **3.7 Diseño de instrumentos de investigación.**

- ✓ Entrevista del docente (E)
- ✓ Guía de observación (GO)
- ✓ Test de resolución de problemas (T)

### 3.8 Operacionalización de variables

Tabla 14 Operacionalización de variables.

Preguntas de Investigación	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Subvariables	Indicadores	Preguntas
¿Cómo aplican las estrategias de enseñanza-aprendizaje los docentes en el bloque de contenido de aritmética en tercer grado, para lograr aprendizajes significativos?	Estrategias metodológicas para la enseñanza de la aritmética	Conjunto de medios y recursos de aprendizaje que el docente planifica de modo sistemático para hacer posible el desarrollo de las competencias capacidades y actitudes de las y los	Actividades y recursos orientados para el logro y desarrollo de las competencias de los alumnos durante la clase.	Estrategia de Aprendizaje	<p>✓ Cognitivas</p> <p>✓ Meta cognitivas</p> <p>✓ Socio-afectivas motivacionales</p>	<p>1. ¿Utiliza un lenguaje matemático de acuerdo al nivel de sus estudiantes? (E-GO)</p> <p>2. ¿Presenta ejemplos relacionados con el contexto de los estudiantes? (EGO)</p> <p>3. ¿Utiliza ilustraciones en planteamientos de problemas aritméticos? (E-GO)</p> <p>4. ¿Presenta situaciones problemáticas en la que apliquen la matemática al entorno? (E-GO)</p> <p>5. ¿Realiza actividades fuera del aula con sus estudiantes para resolver situaciones cotidianas con operaciones aritméticas? (E-GO)</p> <p>6. ¿Cómo es la relación maestro - alumno? (GO)</p>

<p>¿Cuáles son las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de la aritmética que favorezcan la aplicación de la matemática al entorno en tercer grado de educación básica?</p>		<p>estudiantes previstas en su unidad didáctica y su plan de diario de clase.</p>		<p>Estrategia de Enseñanza</p>	<p>✓ Estrategia preinstruccionales</p> <p>✓ Estrategia coinstruccionales</p> <p>✓ Estrategia postinstruccionales</p>	<p>7. ¿Cuáles son las estrategias utilizadas para el desarrollo de los contenidos de aritmética? (E-GO)</p> <p>8. ¿Cuáles actividades introductorias utiliza? (E-GO)</p> <p>9. ¿Cómo explora los conocimientos previos de los estudiantes? (E-GO)</p> <p>10. ¿Da a sus estudiantes instrucciones claras a seguir para realizar las actividades propuestas? (E-GO)</p> <p>11. ¿Presenta ejemplos relacionados con el entorno de los estudiantes? (E-GO)</p> <p>12. ¿Qué actividades realiza al final de cada contenido de aritmética? (E-GO)</p>
--	--	---	--	--------------------------------	--	---

<p>¿Cuáles son las estrategias metodológicas que fortalecen el desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno” en la enseñanza-aprendizaje de la aritmética en los estudiantes de tercer grado de educación básica.</p>	<p>Desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno”</p>	<p>Es la capacidad de interactuar con el entorno y en él, apoyándose en sus conocimientos y habilidades matemáticas</p>	<p>Aprender a enfrentarse a situaciones de la vida cotidiana, tomando en cuenta sus conocimientos previos, habilidades y destrezas en las operaciones básicas.</p>	<p>Niveles de Comprensión de la Aritmética</p>	<p>✓ Conocimiento          ✓ Comprensión          ✓ Aplicación          ✓ Análisis          ✓ Síntesis          ✓ Evaluación</p>	<p>13. ¿Identifica la operación correcta en cada situación problemática?(GO)          14. ¿Lee en forma comprensiva las situaciones problemáticas? (GO)          15. ¿Aplica lo aprendido en diferentes situaciones problemáticas? (GO)          16. ¿Analiza una situación problemática del entorno con operaciones aritméticas básicas? (GO)          17. ¿Escribe correctamente el planteamiento de la operación (PO) en cada situación problemática? (GO)          18. ¿Resuelve diferentes problemas para el desarrollo de procedimientos similares a los ejemplos desarrollados? (GO)</p>
---	--	---	--	--	--	---

				<p>metodología de la enseñanza de la aritmética</p> <p>✓ Estrategia para la enseñanza de suma y resta.</p> <p>✓ Operaciones de suma y resta combinada con multiplicación.</p> <p>✓ Estrategias para la enseñanza de la multiplicación y división.</p>	<p>19. ¿Resuelve problemas de sumas llevando, con totales hasta 9,999?(T)</p> <p>20. ¿Resuelve problemas de restas con minuendos de cuatro cifras prestando? (T)</p> <p>21. ¿Resuelve problemas, escribiendo el PO, aplicando la jerarquía de las operaciones combinadas de suma y resta con la multiplicación? (T)</p> <p>22. ¿Resuelve con interés y seguridad problemas en los que se utilice <math>CDU \times U = UM \text{ CDU}</math> (T)</p> <p>23. ¿Resuelve con seguridad, problemas de divisiones con números de dos cifras en el dividendo, divisor de una cifra y cociente de una cifra? (T)</p>
--	--	--	--	---	--

					<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lectura y comprensión de la situación problemática.</li> <li>✓ Escritura del PO.</li> <li>✓ Ejecución del PO.</li> <li>✓ Revisión de la resolución.</li> <li>✓ Procedimientos similares</li> <li>✓ Refuerzo</li> </ul>	<p>24. ¿Lee en forma comprensiva las situaciones problemáticas? (GO-T)</p> <p>25. ¿Identifica la operación correcta en cada situación problemática?(GO-T)</p> <p>26. ¿Escribe correctamente el planteamiento de la operación (PO)? (GO-T)</p> <p>27. ¿Desarrolla correctamente el PO? (GO-T)</p> <p>28. ¿Revisa y orienta a la solución correcta de los problemas desarrollados? E-GO)</p> <p>29. ¿Presenta diferentes situaciones problemáticas del entorno para desarrollo de procedimientos similares a los ejemplos? (E-GO)</p> <p>30. ¿Deja guías de problemas para reforzar su aprendizaje? (E-GO)</p>
--	--	--	--	--	---	--

Tabla de elaboración propia

## Capítulo IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La tabulación de los datos obtenidos se realizó utilizando la técnica del método estadístico porcentual; en el cual se dividió la frecuencia o el total de las frecuencias entre el número de sujetos encuestados y luego multiplicando el resultado por cien. Siendo la fórmula:

$$P= F \div N \times 100$$

En donde: P= Porcentual F= frecuencia N= número de sujetos

El proceso para realizar el análisis de los datos se realizó relacionando las interrogantes de los instrumentos con cada una de las variables de la investigación; además, se hace énfasis en la interpretación de los resultados obtenidos a partir de los instrumentos administrados y se llevó a cabo un análisis más específico de los ítems referidos a las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes y el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas y de su desarrollo en la competencia “Aplicación de la matemática al entorno”, seguidamente se ilustró a través de cuadros resumen cada una de las interrogantes con su porcentaje, para finalmente contrastar los hallazgos de la investigación y verificar si se cumple los objetivos propuestos y se responde a las preguntas planteadas.

La interpretación de los resultados obtenidos en la investigación se realizó de manera breve, clara y concisa, describiendo datos, sucesos y características de la población en estudio. También se realizó una codificación para interrelacionar los indicadores investigados mediante el test con los niveles de comprensión de la aritmética, haciendo uso de los colores amarillo, verde, celeste y rosado respectivamente.

A continuación se presentan los hallazgos obtenidos durante el proceso de investigación; además, el análisis e interpretación de cada uno de los ítems de la entrevista realizada al docente.

## 4.1 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA AL DOCENTE

### 4.1.1 Variable 1: Estrategias metodológicas para la enseñanza de la aritmética

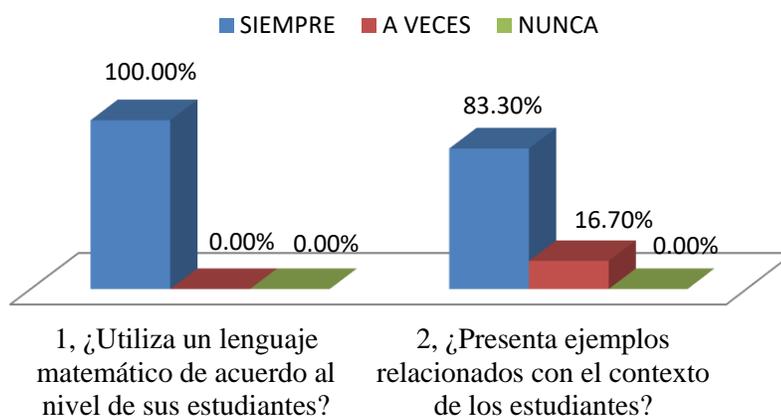
#### Subvariable: Estrategias de aprendizaje

Tabla 15 *Estrategias de enseñanza cognitivas.*

ITEM	RESULTADOS		
	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
1. ¿Utiliza un lenguaje matemático de acuerdo al nivel de sus estudiantes?	100%	0%	0%
2. ¿Presenta ejemplos relacionados con el contexto de los estudiantes?	83.30%	16.70%	0%
PROMEDIO	91.65%	8.35%	0%

Tabla de elaboración propia

Gráfico 1: *Estrategias utilizadas por los docentes para el aprendizaje de la aritmética.*



### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

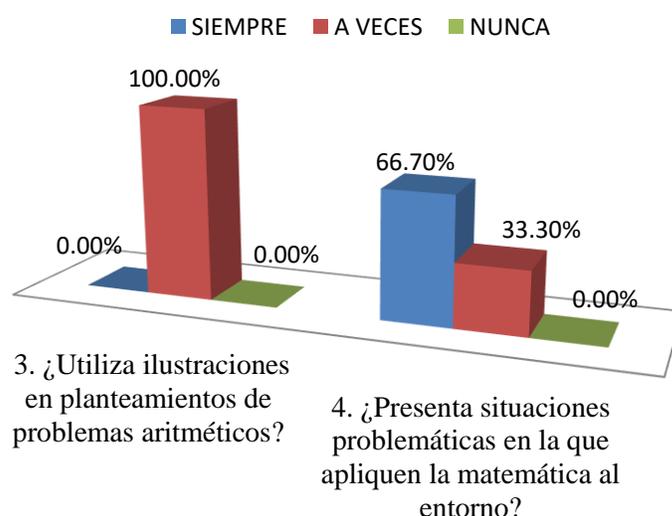
Como se muestra en la tabla número 15, con respecto a la pregunta uno todos los docentes manifiestan utilizar un lenguaje matemático de acuerdo al nivel de sus estudiantes; la pregunta número dos indica que el 83.3% presenta ejemplos relacionados con el contexto de los estudiantes y el 16.7% manifiesta que “a veces” utiliza ejemplos de acuerdo al contexto. Observando las dos primeras preguntas se puede señalar que el 91.65% del total de los docentes utiliza estrategias cognitivas para la enseñanza de la aritmética y solamente un 8.35% señala que “a veces” hace uso de estas.

Tabla 16 *Estrategias de aprendizaje metacognitivas.*

ITEM	RESULTADOS		
	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
3. ¿Utiliza ilustraciones en planteamientos de problemas aritméticos?	0%	100%	0%
4. ¿Presenta situaciones problemáticas en la que apliquen la matemática al entorno?	66,70%	33,30%	0%
PROMEDIO	33,35%	66,65%	0%

Tabla de elaboración propia

Gráfico 2 : *Estrategias utilizadas por los docentes para el aprendizaje de la aritmética.*



### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los resultados obtenidos para la pregunta número tres son los mismos; ya que, todos los docentes afirman que “a veces” utilizan ilustraciones en los planteamientos de problemas aritméticos, con respecto a la pregunta cuatro se nota claramente que el 66.7% de los docentes presenta siempre situaciones problemáticas aplicadas al entorno. Solamente un 33.3% manifestó que “a veces” presenta problemas del entorno para resolver problemas matemáticos. Al revisar las dos preguntas correspondientes al indicador metacognitivo se observa que el 33.35% de los docentes las utiliza siempre y un 66.65% las utiliza a veces.

Tabla 17 *Estrategias de aprendizaje socioafectivas.*

ITEM	RESULTADOS		
	EXCELENTE	MUY BUENA	BUENA
5. ¿Cómo es la relación maestro - estudiante?	66,70%	33,30%	0,00%

Tabla de elaboración propia

Gráfico 3 *Estrategias de aprendizaje socioafectivas*



### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

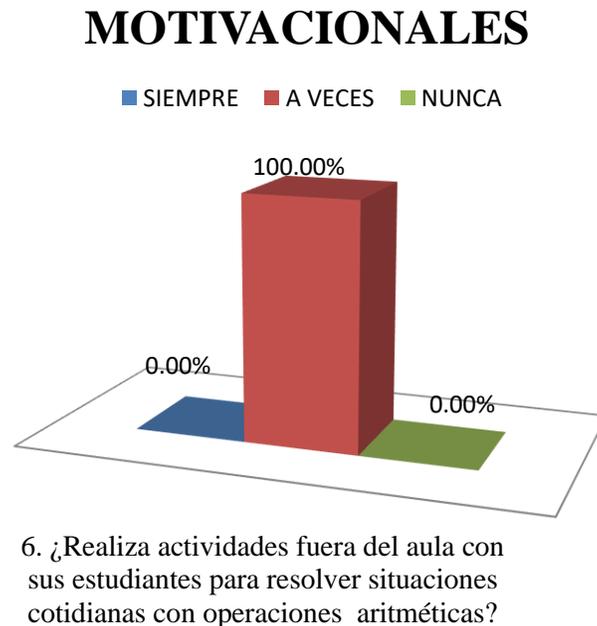
La tabla número 17 correspondiente al indicador socio afectivo muestra que la relación docente-alumno es excelente en un 66.70% y muy buena en un 33.30%; ninguno manifestó tener una buena relación, debido a que el trato es más de carácter profesional que de simpatía.

Tabla 18 *Estrategias de aprendizaje motivacionales.*

ITEM	RESULTADOS		
	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
6. ¿Realiza actividades fuera del aula con sus estudiantes para resolver situaciones cotidianas con operaciones aritméticas?	0,00%	100,00%	0,00%

Tabla de elaboración propia

Gráfico 4 *Estrategias de motivación para el aprendizaje de la aritmética.*



### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la tabla número 18 se verifica que el 100% de los docentes “a veces” realizan actividades fuera del aula con sus estudiantes para resolver problemas aritméticos de acuerdo al contenido programático desarrollado.

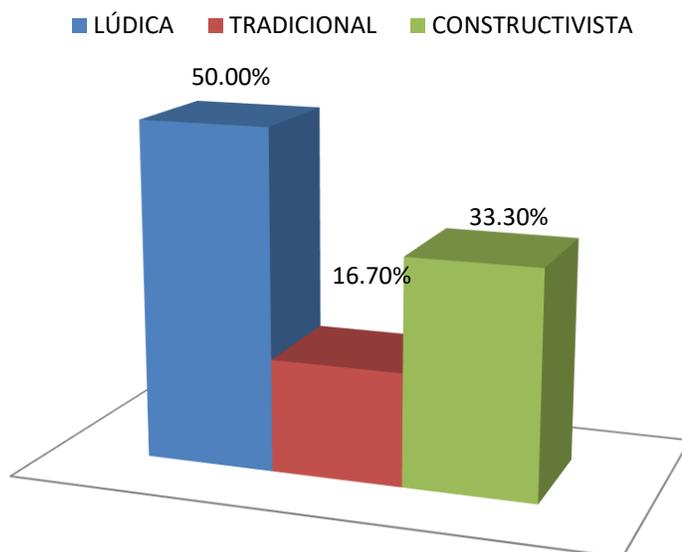
## Subvariable 2 Estrategia de enseñanza

Tabla 19 *Estrategias de enseñanza preinstruccionales*

ITEM	RESULTADOS		
	LÚDICA	TRADICIONAL	CONSTRUCTIVISTA
7. ¿Cuáles son las estrategias utilizadas para el desarrollo de los contenidos de aritmética?	50,00%	16,70%	33,30%

Tabla de elaboración propia

Gráfico 5 *Estrategias para el desarrollo de contenidos aritméticos*



7. ¿Cuáles son las estrategias utilizadas para el desarrollo de los contenidos de aritmética?

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

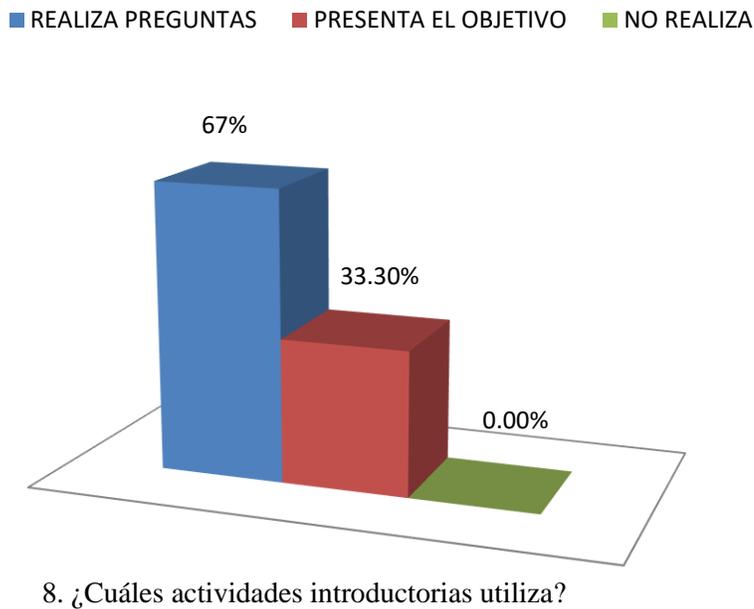
La tabla y el gráfico anterior manifiestan que el 50% de los docentes entrevistados utilizan estrategias lúdicas para el desarrollo del bloque de contenidos de aritmética; un 33.3% manifestó utilizar estrategias constructivistas; y solo un docente indicó que utiliza estrategias tradicionales, lo cual corresponde a un 16.7%.

Tabla 20 *Estrategias de enseñanza preinstruccionales*

ITEM	RESULTADOS		
	REALIZA PREGUNTAS	PRESENTA EL OBJETIVO	NO REALIZA
8. ¿Cuáles actividades introductorias utiliza?	66,70%	33,30%	0,00%

Tabla de elaboración propia

Gráfico 6 *Actividades introductorias de enseñanza*



#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

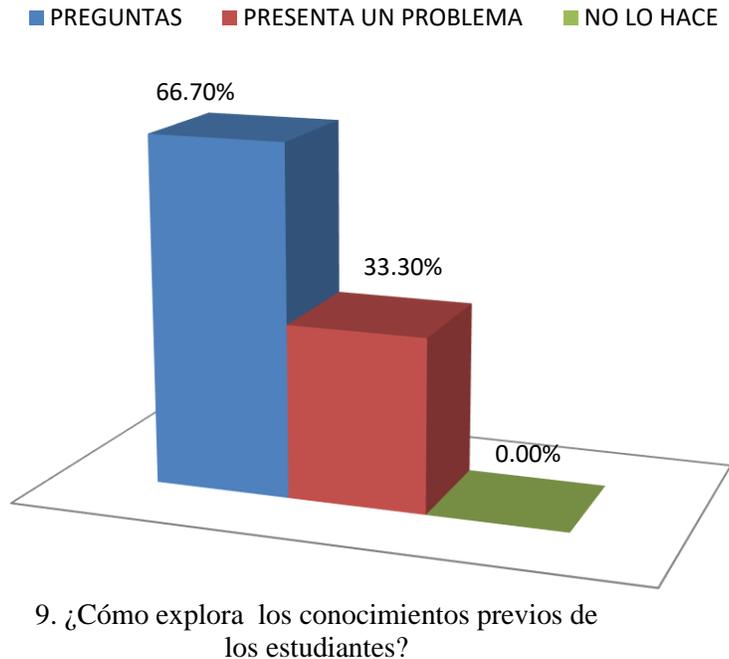
De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 20 el 66.7% de los docentes entrevistados realiza preguntas exploratorias como actividad introductoria a la clase, mientras que el 33.3% presenta el objetivo que espera cumplir con el desarrollo del contenido.

Tabla 21 *Estrategias de enseñanza preinstruccionales*

ITEM	RESULTADOS		
	PREGUNTAS	PRESENTA UN PROBLEMA	NO LO HACE
9. ¿Cómo explora los conocimientos previos de los estudiantes?	66,70%	33,30%	0,00%

Tabla de elaboración propia

Gráfico 7 *Exploración de conocimientos previos*



### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

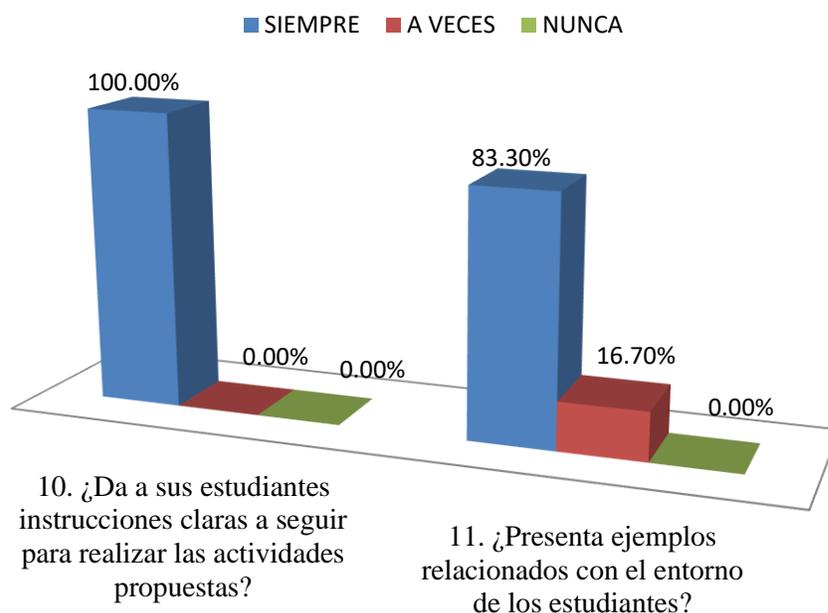
Con respecto a la tabla 21 se puede verificar que el 66.70% de los docentes entrevistados realiza preguntas para verificar los conocimientos previos de cada estudiante y solo el 33.3% presenta un problema a resolver con el mismo objetivo de verificar conocimientos previos.

Tabla 22 *Estrategias de enseñanza coinstruccionales*

ITEM	RESULTADOS		
	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
10. ¿Da a sus estudiantes instrucciones claras a seguir para realizar las actividades propuestas?	100,00%	0,00%	0,00%
11. ¿Presenta ejemplos relacionados con el entorno de los estudiantes?	83,30%	16,70%	0,00%
PROMEDIO	91,65%	8,35%	0,00%

Tabla de elaboración propia

Gráfico 8 *Estrategias de enseñanza coinstruccionales*



### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

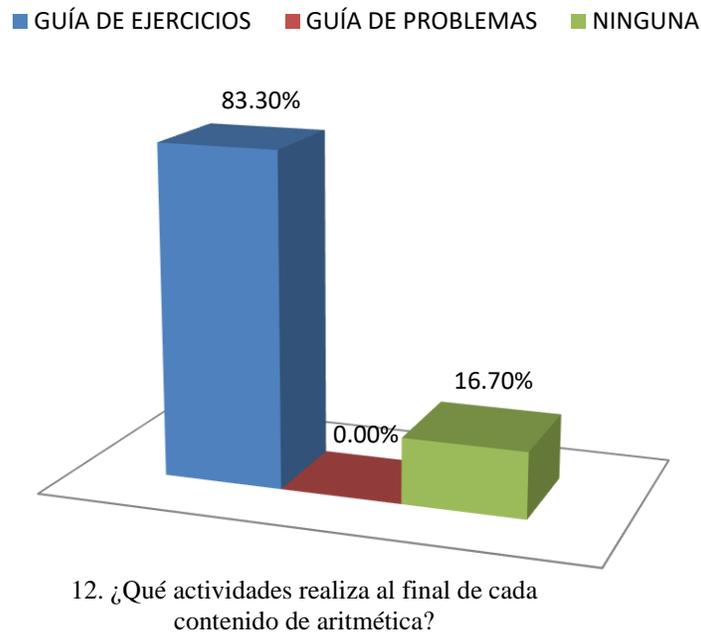
Los resultados de la tabla 22 muestran que el 100% de los docentes siempre da a sus estudiante instrucciones claras a seguir para realizar las actividades propuestas y un 83.3% presenta ejemplos relacionados con el entorno; mientras que un docente lo hace “a veces” lo que corresponde a un 16.7%. Es evidente que los docentes están conscientes que dar las instrucciones claras a los estudiantes es un factor importante para el correcto desarrollo de las actividades y que el presentar ejemplos relacionados con el entorno ayuda a mejorar la comprensión de los contenidos aritméticos en la resolución de situaciones problemáticas.

Tabla 23 Estrategias de enseñanza post instruccionales

ITEM	RESULTADOS		
	GUÍA DE EJERCICIOS	GUÍA DE PROBLEMAS	NINGUNA
12. ¿Qué actividades realiza al final de cada contenido de aritmética?	83,30%	0,00%	16,70%

Tabla de elaboración propia

Gráfico 9 Actividades de finalización



### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

La tabla anterior indica que el 83.3% de los docentes realiza guías de ejercicios al finalizar cada contenido aritmético; y solo un 16.7% no realiza ninguna actividad. Los docentes no desarrollan guías de problemas, sino una guía de ejercicios de operaciones básicas sin contextualizar el conocimiento, siendo esto una limitante para el logro de aprendizajes significativos que impiden el desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno”.

#### 4.1.2 Variable 2 Desarrollo de la competencia “Aplicación de la matemática al entorno”

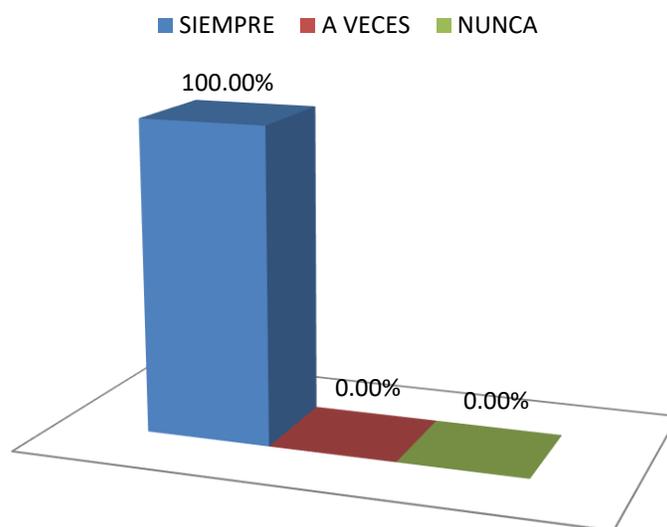
#### 2.2 Subvariable: Metodología de la enseñanza de la aritmética

Tabla 24 *Revisión de la resolución*

ITEM	RESULTADOS		
	SIEMPRE	AVECES	NUNCA
13. ¿Revisa y orienta a la solución correcta de los problemas desarrollados?	100,00%	0,00%	00,0%

Tabla de elaboración propia

Gráfico 10 *Revisión de resolución de problemas*



13) ¿Revisa y orienta a la solución correcta de los problemas desarrollados?

#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

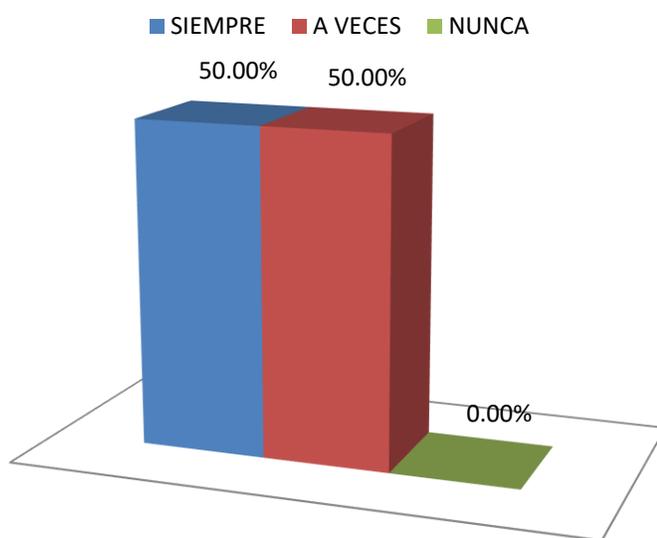
La tabla número 24 muestra que el 100% de los maestros revisa y orienta a la solución correcta de los problemas desarrollados por sus estudiantes, de esta manera examina el proceso desarrollado, se comprueban los cálculos y se verifica si los procedimientos se han realizado correctamente.

Tabla 25 *Procedimientos similares*

ITEM	RESULTADOS		
	SIEMPRE	AVECES	NUNCA
14. ¿Presenta diferentes situaciones problemáticas del entorno para el desarrollo de procedimientos similares a los ejemplos?	50,00%	50,00%	0,00%

Tabla de elaboración propia

Gráfico 11 *Desarrollo de procedimientos similares a ejemplos*



14. ¿Presenta diferentes situaciones problemáticas del entorno para el desarrollo de procedimientos similares a los ejemplos?

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

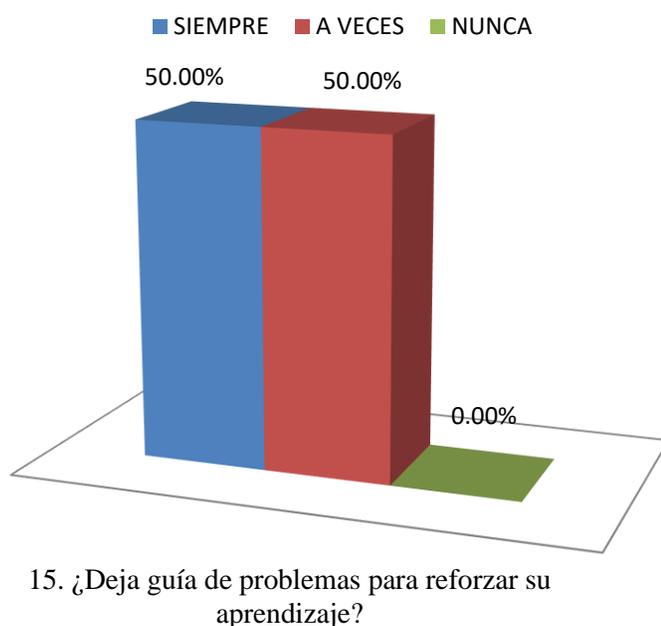
Con respecto a la tabla anterior se comprueba que de los docentes tomados como muestra el 50% presenta “siempre” diferentes situaciones problemáticas relacionadas al entorno de los estudiantes para el desarrollo de ejemplos con el objetivo de que se asimilen los procedimientos a seguir en la solución de las situaciones problemáticas; mientras que el otro 50% utiliza “a veces” la clase para resolver problemas aritméticos.

Tabla 26 *Refuerzo*

ITEM	RESULTADOS		
	SIEMPRE	AVECES	NUNCA
15. ¿Deja guías de problemas para reforzar su aprendizaje?	50,00%	50,00%	0,00%

Tabla de elaboración propia

Gráfico 12 *Refuerzo de aprendizaje*



### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De acuerdo a la tabla número 26 el 50% de los docentes entrevistados manifestó que como estrategia post instruccional dejaba guías de problemas relacionadas con el contenido desarrollado en la clase y el otro 50% indicó que solo “a veces” deja guías de problemas relacionadas al contenido estudiado. Cabe mencionar que un ejercicio es una situación en la que una vez identificado el algoritmo a utilizar hay que aplicarla correctamente; mientras que un problema es una situación cuya solución requiere de variadas estrategias heurísticas para la resolución; lo que beneficiaría en el desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno”.

## **4.2 RESULTADOS DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN**

Con el objetivo de recopilar información sobre las estrategias metodológicas para la enseñanza de la aritmética se realizó una lista de cotejo que contenía tres indicadores los cuales son: cognitivo, meta cognitivo y socio afectivo motivacional. Del primer indicador se realizaron dos criterios observables que estaban enfocadas a conocer, en primer lugar si el docente utiliza un lenguaje matemático de acuerdo al nivel de sus estudiantes; en segundo lugar, a observar si el docente presenta ejemplos relacionados con el contexto de los estudiantes. Del segundo indicador se formularon dos criterios observables las cuales pretenden conocer si el docente utiliza ilustraciones en los planteamientos de problemas aritméticos y si presenta situaciones problemáticas en las que aplique la matemática al entorno. El último indicador pretendía conocer si el docente realizaba actividades fuera del aula con sus estudiantes para resolver las situaciones cotidianas con operaciones aritméticas y finalmente saber si existía una buena relación entre docente-estudiante.

## 4. 2 .1 Variable 1 Estrategias metodológicas para la enseñanza de la aritmética.

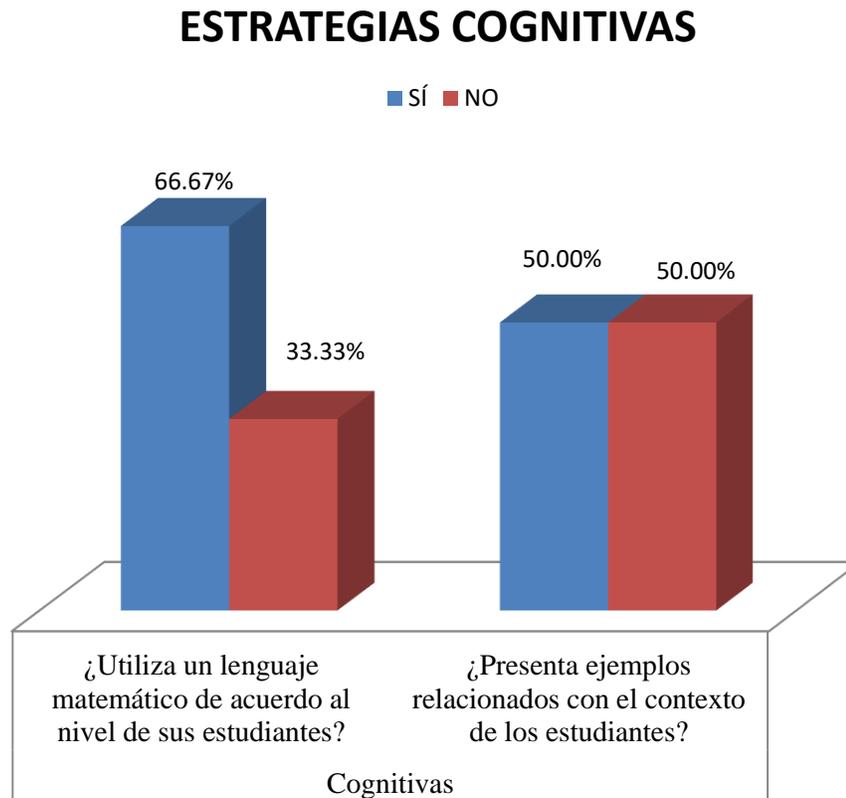
### Subvariable 1 Estrategias de aprendizaje

Tabla 27 *Estrategias de enseñanza usadas por los docentes*

INDICADORES	CRITERIOS OBSERVABLES	RESULTADOS POR NÚMERO DE DOCENTES/ PORCENTAJES	
		SÍ	NO
Cognitivas	¿Utiliza un lenguaje matemático de acuerdo al nivel de sus estudiantes?	4 66,67%	2 33,33%
	¿Presenta ejemplos relacionados con el contexto de los estudiantes?	3 50,00%	3 50,00%
	¿Utiliza ilustraciones en planteamientos de problemas aritméticos?	1 16,67%	5 83,33%
Meta cognitivas	¿Presenta situaciones problemáticas en la que apliquen la matemática al entorno?	2 33,33%	4 66,67%
	¿Realiza actividades fuera del aula con sus estudiantes para resolver situaciones cotidianas con operaciones aritméticas?	0 0,00%	6 100,00%
Socio afectivas Motivacionales	¿Existe buena relación entre el docente y el estudiante?	6 100,00%	0 0,00%
PROMEDIO		44,45%	55,55%

Tabla de elaboración propia

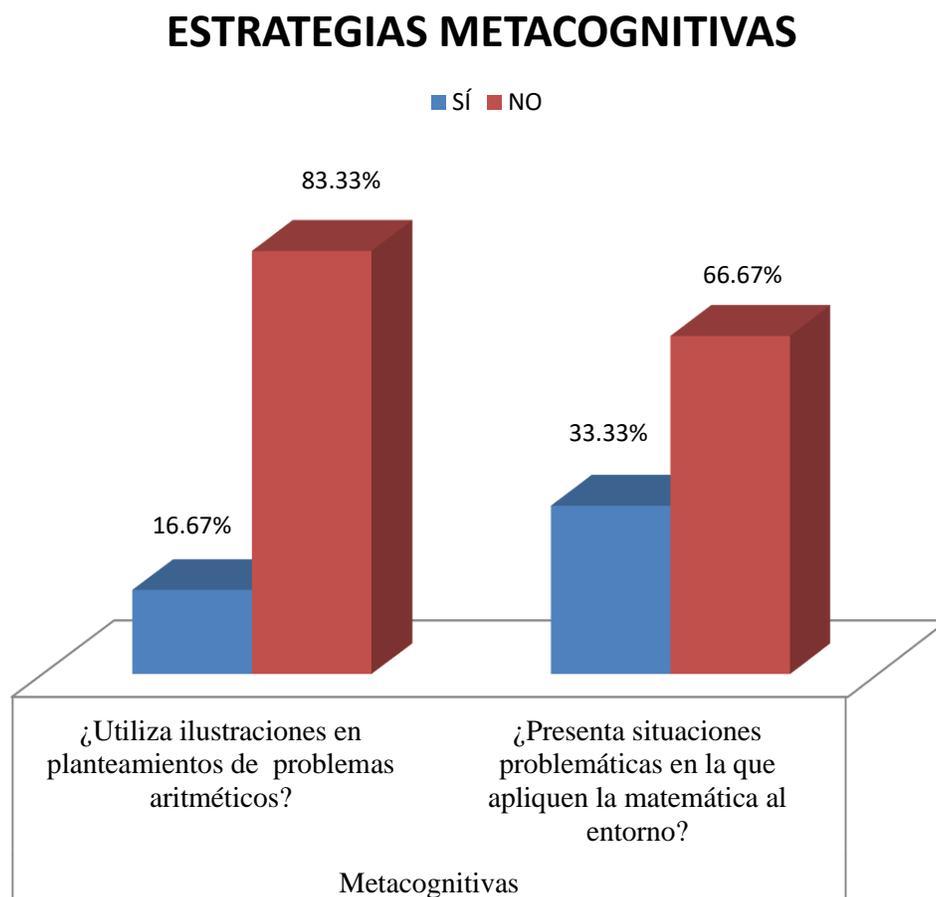
Gráfico 13 Estrategias cognitivas observadas



### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De acuerdo al análisis de la guía de observación aplicada a las clases impartidas por los docentes de los centros educativos en estudio, se observó que el 66.67% utiliza un lenguaje matemático de acuerdo al nivel de desarrollo cognitivo de sus estudiantes; mientras que dos docentes no lo hacen, lo cual corresponde a un 33.33%. Con respecto al criterio: presenta ejemplos relacionados con el contexto de los estudiantes, el 50% muestra ejemplos relacionados con el contexto de los estudiantes; mientras que el otro 50% no lo hace.

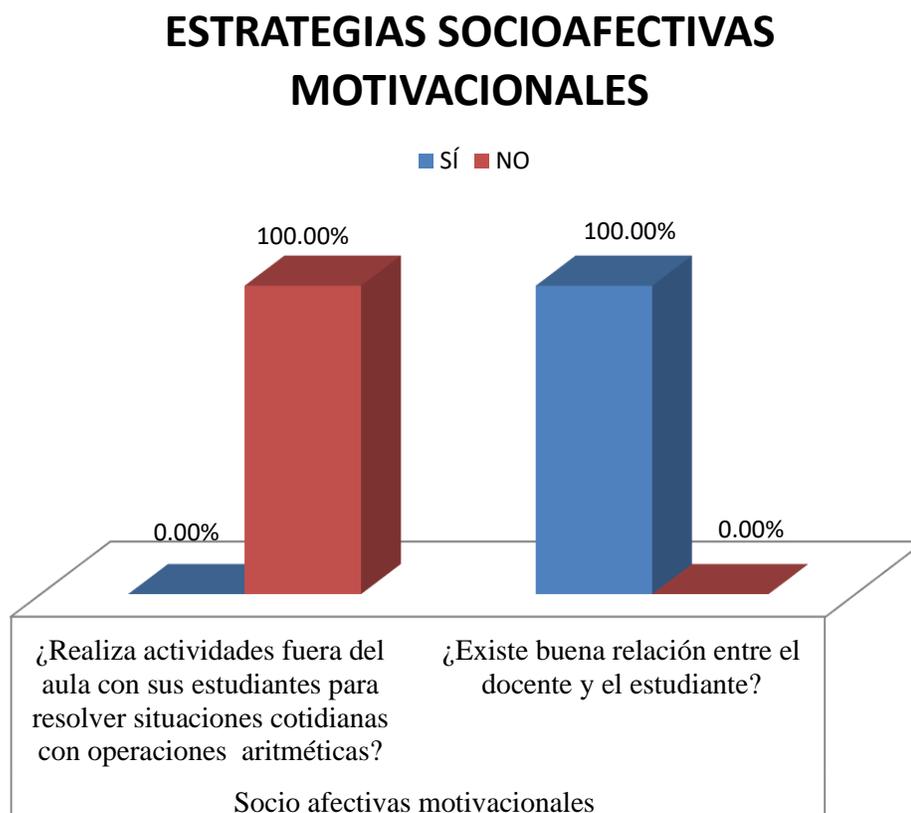
Gráfico 14 Estrategias metacognitivas observadas



### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Con respecto al indicador metacognitivo se observó que solo un docente utiliza ilustraciones visuales y objetos en los planteamientos de problemas aritméticos, esto corresponde a un 16.67%; mientras que cinco docentes no utilizan ilustraciones en sus planteamientos, lo que corresponde al 83.33%. De la misma manera se visualizó que un 33.33% presenta situaciones problemáticas en las que aplica la matemática al entorno y un 66.67% no presentó situaciones problemáticas en las que se aplica la matemática al entorno.

Gráfico 15 *Estrategias socioafectivas motivacionales observadas*



#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Como se muestra en el gráfico anterior el 100% de los docentes no realizaron actividades fuera del aula con sus estudiantes para resolver situaciones cotidianas con operaciones aritméticas, esto podría ser debido a que el contenido no lo ameritaba en el momento de la observación. Con respecto al criterio: existe buena relación entre el docente y el estudiante, se pudo observar que el 100% de los docentes tiene una buena relación con sus estudiantes.

## Subvariable 2 Estrategia de enseñanza

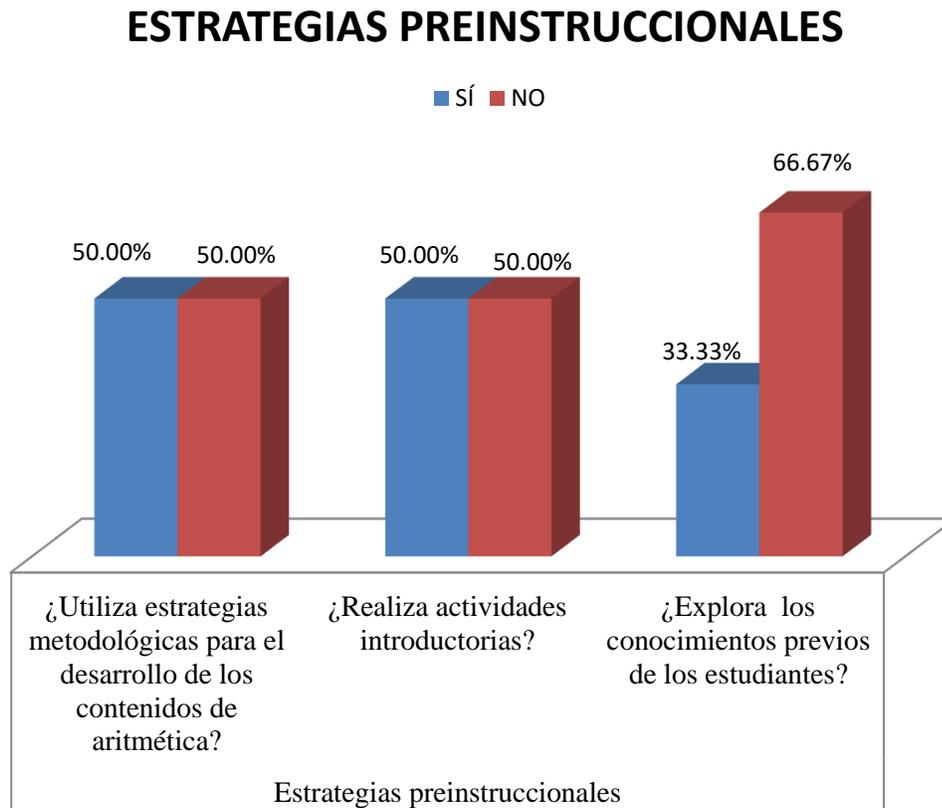
La estrategia de aprendizaje contiene tres indicadores, los cuales: son estrategias preinstruccionales, coinstruccionales y post instruccionales. El primer indicador presenta tres criterios; el primero que tiene que ver con la utilización de estrategias metodológicas para el desarrollo de contenidos de aritmética; el segundo con las actividades introductorias a la hora de impartir la clase y la tercera con la exploración de conocimientos previos de los estudiantes. El segundo indicador está orientado a verificar si el docente da instrucciones claras a sus estudiantes a la hora de realizar las actividades propuestas y si presenta ejemplos relacionados al entorno. Y el último indicador tiene como fin identificar si el docente realiza actividades al final de cada contenido aritmético.

Tabla 28 *Estrategias de enseñanza usadas por los docentes*

INDICADORES	CRITERIOS OBSERVABLES	RESULTADOS POR NÚMERO DE DOCENTES/ PORCENTAJES	
		SÍ	NO
Estrategias Preinstruccionales	¿Utiliza estrategias metodológicas para el desarrollo de los contenidos de aritmética?	3 50,00%	3 50,00%
	¿Realiza actividades introductorias?	3 50,00%	3 50,00%
	¿Explora los conocimientos previos de los estudiantes?	2 33,33%	4 66,67%
Estrategias Coinstruccionales	¿Da a sus estudiantes instrucciones claras a seguir para realizar las actividades propuestas?	5 83,33%	1 16,67%
	¿Presenta ejemplos relacionados con el entorno de los estudiantes?	2 33,33%	4 66,67%
Estrategias Post instruccionales	¿Realiza actividades al final de cada contenido de aritmética?	4 66,67%	2 33,33%
<b>PROMEDIO</b>		<b>52,78%</b>	<b>47,22%</b>

Tabla de elaboración propia

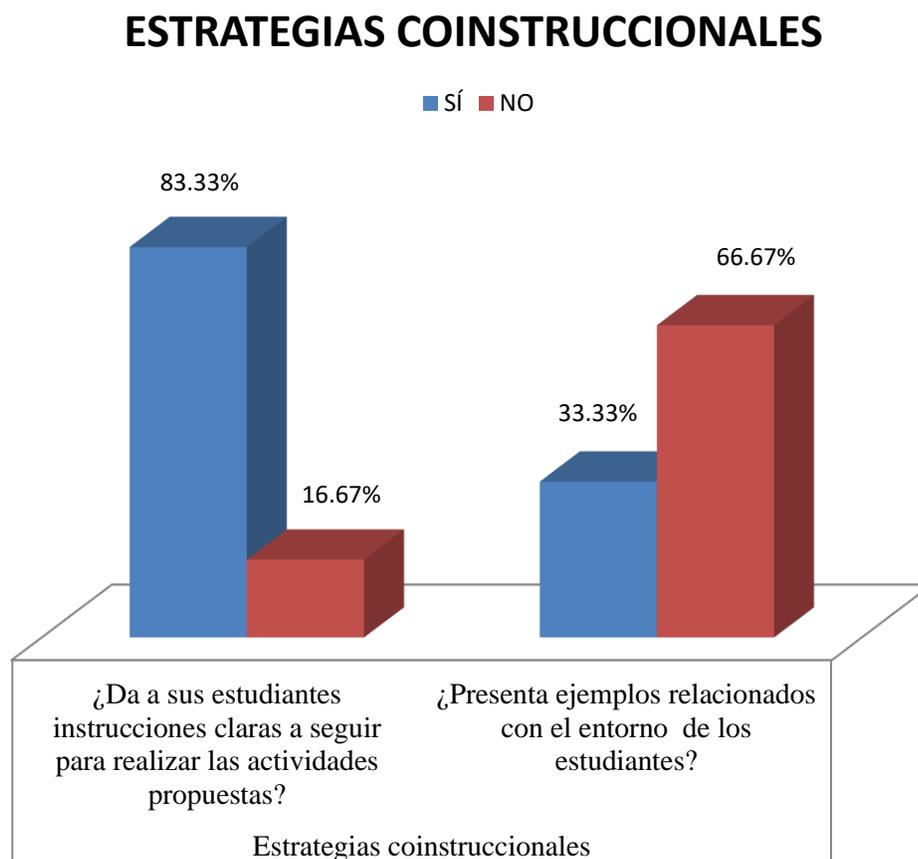
Gráfico 16 *Estrategias preinstruccionales observadas*



#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico número 16 muestra que el 50% de los docentes observados utiliza estrategias metodológicas para el desarrollo de los contenidos de aritmética; mientras que el otro 50% no las utiliza. De acuerdo al indicador: realiza actividades introductorias, se observó que un 50% las realiza y el otro 50% no realiza actividades de introducción, lo que indica que no exploraron los conocimientos previos, omitiendo un proceso diagnóstico importante en la atención correcta a la diversidad. Respecto al último indicador se verificó que una mínima cantidad de docentes explora los conocimientos previos de los estudiantes, lo que corresponde a 33.33% y el 66.67% no lo hace.

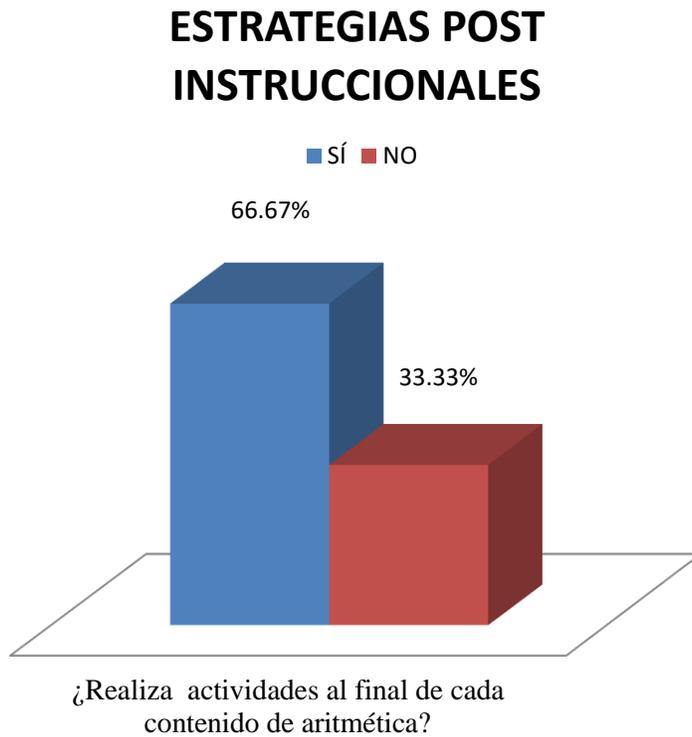
Gráfico 17 Estrategias coinstruccionales observadas



#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico que contiene las estrategias coinstruccionales presenta que el 83.33% da instrucciones claras para realizar actividades propuestas; mientras que un docente no lo hace, lo que corresponde al 16.67%. Con respecto al último indicador se puede verificar que una mínima cantidad de 33.33% presenta ejemplos relacionados con el entorno de los estudiantes y un 66.67% no presentó ejemplos relacionados con el entorno de los estudiantes sino simples algoritmos a desarrollar.

Gráfico 18 *Estrategias postinstruccionales observadas*



#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El grafico anterior describe que el 66.67% de los docentes realiza actividades al final de cada contenido de aritmética presentando guías de ejercicios para resolver algoritmos y no situaciones problemáticas y el 33.33% no desarrolló actividades al finalizar el contenido.

## 4.2.2 Variable 2: Desarrollo de la competencia “Aplicación de la matemática al entorno”

### Subvariable 1: Niveles de comprensión de la aritmética

Los resultados que se presentan a continuación corresponden a los criterios de observación aplicados a los estudiantes de los centros educativos en estudio, en el cual se presentan los indicadores siguientes: conocimiento, donde se pretende observar si el estudiante indica la operación correcta en situaciones problemáticas; comprensión, donde se verifica si el estudiante lee en forma comprensiva las situaciones problemáticas; aplicación, que intenta observar si se aplica lo aprendido; análisis, en el cual se visualizó si el estudiante analiza situaciones problemáticas del entorno con operaciones aritméticas básicas; síntesis, en el que pretendía ver si el estudiante escribía correctamente el planteamiento operacional; evaluación, en la cual se verifica si el estudiante resuelve diferentes problemas para el desarrollo de procedimientos similares a los ejemplos desarrollados en clases.

Tabla 29 *Criterios para la observación al estudiante*

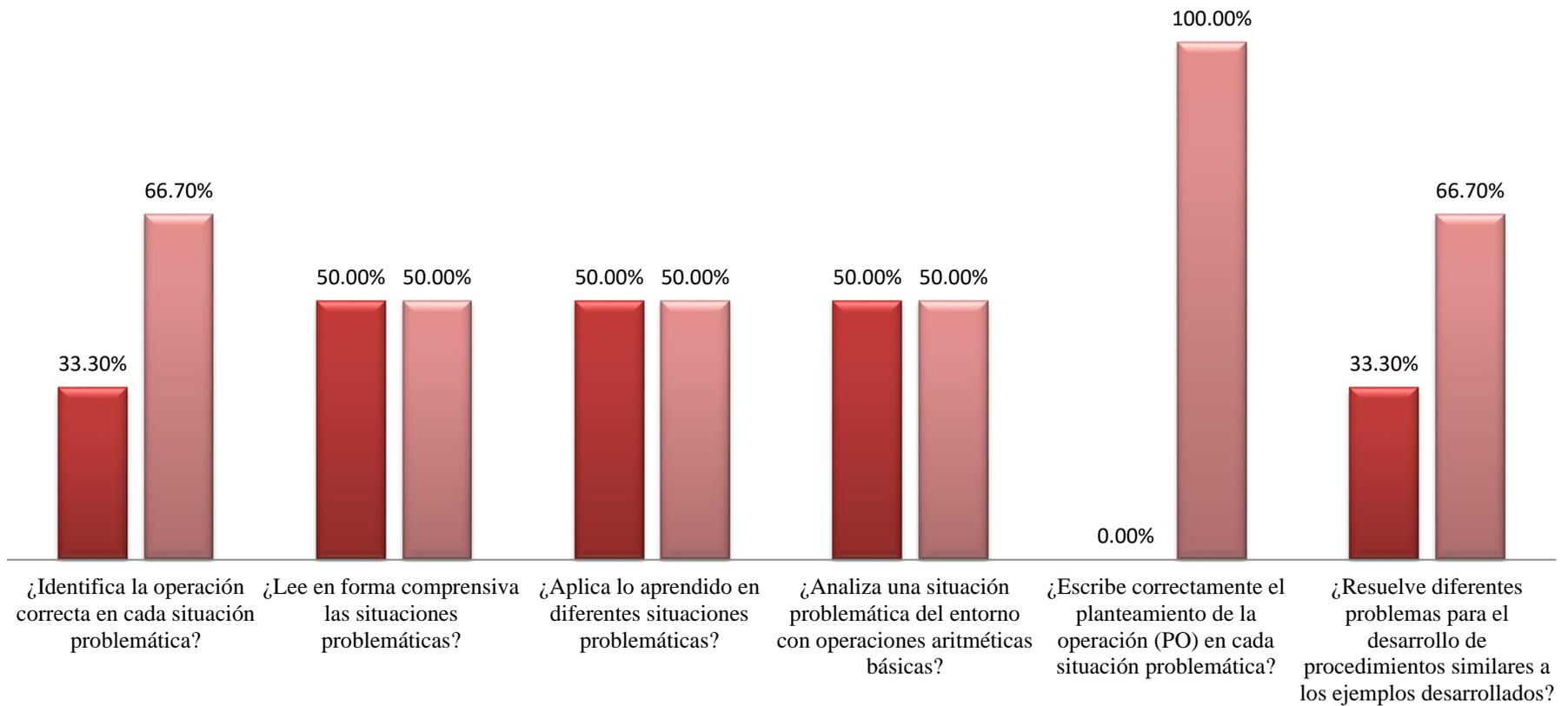
INDICADORES	ITEM	RESULTADOS	
		SÍ	NO
Conocimientos	¿Identifica la operación correcta en cada situación problemática?	33,30%	66,70%
Comprensión	¿Lee en forma comprensiva las situaciones problemáticas?	50,00%	50,00%
Aplicación	¿Aplica lo aprendido en diferentes situaciones problemáticas?	50,00%	50,00%
Análisis	¿Analiza una situación problemática del entorno con operaciones aritméticas básicas?	50,00%	50,00%
Síntesis	¿Escribe correctamente el planteamiento de la operación (PO) en cada situación problemática?	0,00%	100,00%
Evaluación	¿Resuelve diferentes problemas para el desarrollo de procedimientos similares a los ejemplos desarrollados?	33,30%	66,70%
PROMEDIO		36,10%	63,90%

Tabla de elaboración propia

Gráfico 19 Criterios para observación del estudiante

### CRITERIOS PARA OBSERVACIÓN DE ESTUDIANTE

■ SÍ ■ NO



## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según los resultados obtenidos referente a la observación de los estudiantes se verificó que 33.30% identificó la operación correcta en cada situación problemática y el 66.7% no logró identificar la operación correcta. El segundo indicador muestra que 63 estudiantes leyeron en forma comprensiva las situaciones problemática, correspondiente al 50% por el contrario el otro 50% no lo comprendió correctamente.

El tercer indicador presenta que el 50% aplica lo aprendido en diferentes situaciones problemáticas y los estudiantes restantes no aplican lo aprendido en diferentes situaciones problemáticas. Con relación al indicador: analiza una situación problemática del entorno con operaciones aritméticas básicas, se verificó que el 50% analiza situaciones problemática del entorno con operaciones aritméticas básicas; mientras que el otro 50% no lo hace.

El indicador cinco muestra una situación preocupante, ya que el 100% de los estudiantes no escribe correctamente el planteamiento de la operación (PO) en cada situación problemática; cabe mencionar que la mayoría de los estudiantes se mostraban en algunas ocasiones distraídos, hablando con sus compañeros o realizando actividades ajenas a la asignatura y que solo por momentos se mostraban atentos en la clase.

Finalmente se observó que el 33.30% resuelve correctamente diferentes problemas para el desarrollo de procedimientos similares a los ejemplos desarrollados mediante procedimientos variados. Es de mencionar que la mayoría de los estudiantes desconocen la secuencia didáctica establecida por el Ministerio de Educación, omitiendo el proceso de desarrollo a las situaciones problemáticas aplicadas al entorno.

## Sub variable 2 Metodología de la enseñanza de la aritmética

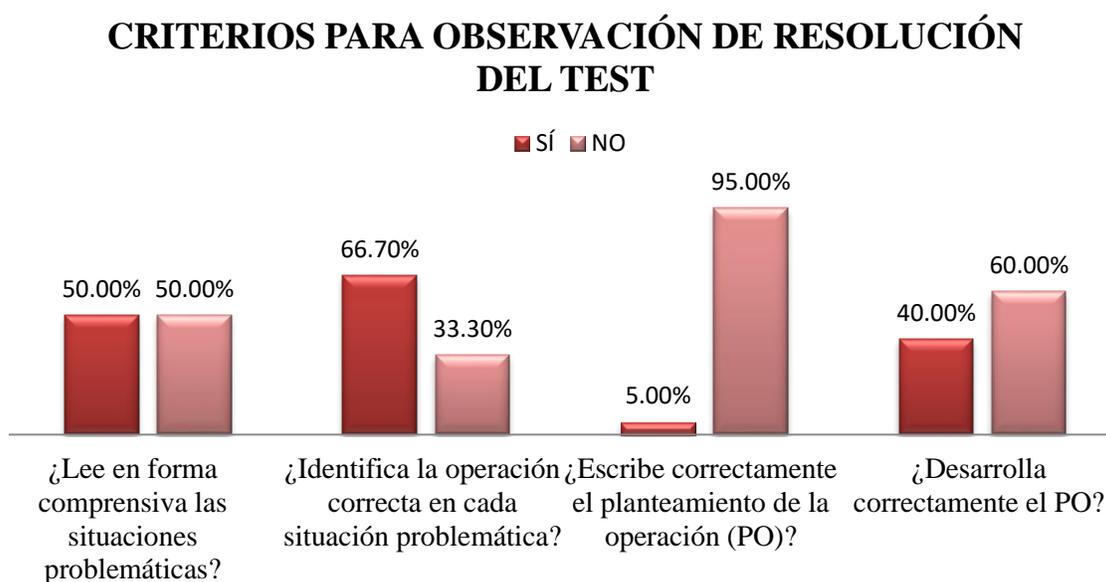
Con el objetivo de verificar la lectura y comprensión de las situaciones problemáticas y la escritura y ejecución del planteamiento operacional se realizó una lista de cotejo para observar el proceso desarrollado en el test aplicado a los estudiantes, a continuación se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 30 *Criterios para la observación del test en la enseñanza de la aritmética*

		RESULTADOS	
		SÍ	NO
INDICADORES	CRITERIOS OBSERVABLES		
Lectura y comprensión de la situación problemática	¿Lee en forma comprensiva las situaciones problemáticas?	50,00%	50,00%
	¿Identifica la operación correcta en cada situación problemática?	66,70%	33,30%
Escritura del PO	¿Escribe correctamente el planteamiento de la operación (PO)?	5,00%	95,00%
Ejecución del PO	¿Desarrolla correctamente el PO?	40,00%	60,00%
PROMEDIO		40.43%	59.58%

Tabla de elaboración propia

Gráfico 20 *Criterios para la observación de la resolución del test*



## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Durante el desarrollo del test se pudo observar que el 50% de los estudiantes lee en forma comprensiva las situaciones problemáticas y el otro 50% no lee en forma comprensiva; se visualiza también que un 66.70% identificó la operación correcta en cada situación problemática; mientras que el 33.30% no logró identificar la operación correcta en cada situación.

Con respecto a si escribe correctamente el planteamiento operacional se nota claramente que una mínima cantidad del 5% logró escribir correctamente el planteamiento; por el contrario el 95 % no logró escribir correctamente el planteamiento de la operación; el último indicador señala que solo el 40% desarrolla correctamente el planteamiento operacional y un 60% no logró desarrollarlo correctamente.

En la aplicación del test se evidencia según el promedio que el 59.58% de los estudiantes tienen dificultades en la resolución de situaciones problemáticas aplicando la matemática al entorno; debido a que no comprenden el problema planteado, lo que no les permitió reconocer cual es el tipo de algoritmo a desarrollar en cada ítem.

## CRITERIOS DE OBSERVACIÓN DOCENTE

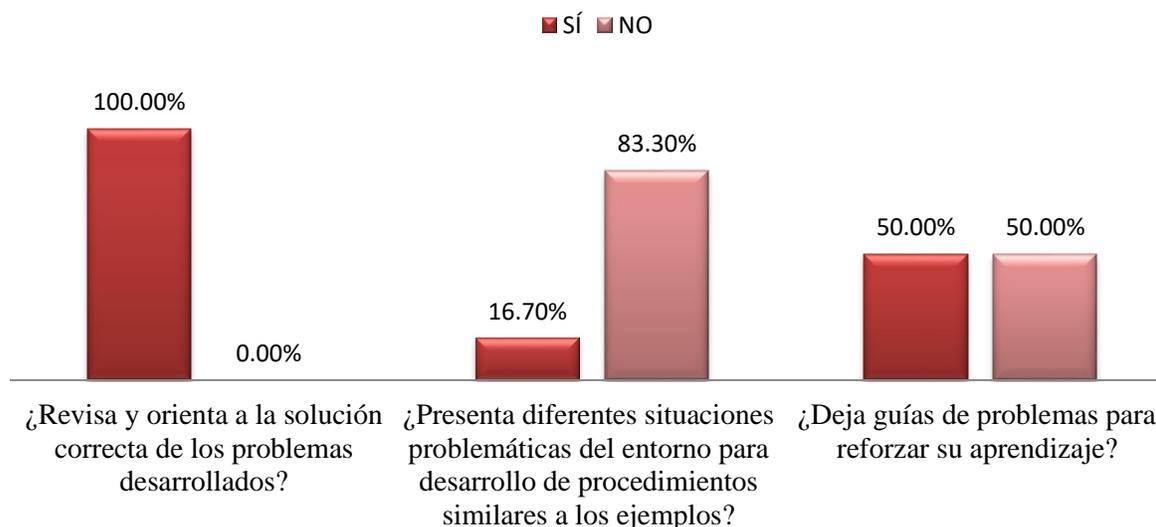
Con la intención de observar si el docente revisa y orienta a la solución correcta de los problemas, presenta diferentes situaciones problemáticas del entorno para el desarrollo de procedimientos similares a los ejemplos realizados en clase y si deja guía de problemas para reforzar el aprendizaje se realizó una lista de cotejo que evidencia la aplicación o no de dichos indicadores. A continuación se detallan los resultados.

Tabla 31 *Criterios para la observación de la clase de los docentes*

INDICADORES	CRITERIOS OBSERVABLES	RESULTADOS	
		SÍ	NO
Revisión de la resolución	¿Revisa y orienta a la solución correcta de los problemas desarrollados?	100,00%	0,00%
Procedimientos similares	¿Presenta diferentes situaciones problemáticas del entorno para desarrollo de procedimientos similares a los ejemplos?	16,70%	83,30%
Refuerzo	¿Deja guías de problemas para reforzar su aprendizaje?	50,00%	50,00%
PROMEDIO		55,57%	44,43%

Tabla de elaboración propia

Gráfico 21 *Criterios de observación de clase de los docentes*



## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según lo observado en la clase impartida por el docente se evidenció que el 100% revisa y orienta la resolución de problemas desarrollados por sus estudiantes; el segundo indicador muestra que solo el 16.70% presentó situaciones problemáticas y el 83.30% no presentó situaciones problemáticas del entorno para el desarrollo de procedimientos similares a los ejemplos dados en clase; el último indicador detalla que el 50% deja guías de problemas para reforzar su aprendizaje, mientras que el otro 50% no lo hace.

### 4.3 RESULTADOS DEL TEST DEL ESTUDIANTE

Los resultados que se presentan a continuación corresponden al test aplicado a los estudiantes del tercer grado de los centros educativos en estudio, dicho test contiene cinco ítems enfocados a observar el desarrollo de las operaciones aritméticas. Se tomó en cuenta los indicadores de logro de la asignatura de matemática, dichos indicadores está referidos a la resolución de problemas en el entorno.

A continuación se detalla cada uno de ellos: resuelve problemas de sumas llevando, con totales hasta 9,999; resuelve problemas de restas con minuendos de cuatro cifras prestando; resuelve con interés y seguridad problemas en los que se utilice  $CDU \times U = UM$ ; resuelve con seguridad problemas de divisiones con números de dos cifras en el dividendo, divisor de una cifra y cociente de una cifra y resuelve problemas aplicando el PO, tomando en cuenta la jerarquía de las operaciones combinadas de suma y resta con la multiplicación.

Asimismo se presenta el análisis de resultados a partir de los niveles de comprensión de la aritmética: lectura y comprensión de la situación problemática, escritura y ejecución del planteamiento operacional y resolución del problema.

### 4.3.1 Resultados por indicadores de logro de aritmética

Tabla 32 *Resolución de problemas de la suma*

1. Resuelve problemas de sumas llevando, con totales hasta 9,999			
	SÍ	NO	TOTAL
Lectura y comprensión de la situación problemática	96%	4%	100%
Escritura del planteamiento operacional (PO)	92.8%	7.2%	100%
Ejecución del planteamiento operacional (PO)	85.6%	14.4%	100%
Resolución del problema	76.8%	23.2%	100%
PROMEDIO	87,8%	12,2%	

Tabla de elaboración propia a partir de los datos recopilados

#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la tabla número 32 se muestra que el 96% de los estudiantes que se sometieron al test leyó y comprendió la situación problemática que respecta a la suma, llevando con totales hasta 9,999 y solo un 4% no logró comprenderla. Por otra parte el 92.8% escribió correctamente el planteamiento operacional del problema; mientras que el 7.2% no logró escribirlo de forma acertada. De la misma manera se visualiza que el 85.6% ejecutó correctamente el planteamiento operacional y un 14.4% no lo hizo. Con respecto a la resolución del problema de la suma el 76.8% la resolvió correctamente y solo un 23.2% no logró presentar la solución requerida.

Al visualizar el promedio se puede verificar que solo un mínimo porcentaje de 12,2% no logra resolver problemas de sumas llevando, con totales hasta 9,999; ya que el 87,8% sí logró resolverlos.

Tabla 33 *Resolución de problema de resta*

2. Resuelve problemas de restas con minuendos de cuatro cifras prestando.			
	SÍ	NO	TOTAL
Lectura y comprensión de la situación problemática	94.4%	5.6%	100%
Escritura del planteamiento operacional (PO)	72.8%	27.2%	100%
Ejecución del planteamiento operacional (PO)	51.2%	48.8%	100%
Resolución del problema	24%	76%	100%
PROMEDIO	60,6%	39,4%	

Tabla de elaboración propia a partir de los datos recopilados

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la tabla anterior se reflejan los datos referidos al indicador: resuelve problemas de restas con minuendos de cuatro cifras prestando, donde se nota claramente que el 94.4% de los estudiantes leyó y comprendió la situación problemática y solo un mínimo porcentaje de 5.6% no lo hizo; en cuanto a la escritura del planteamiento operacional el 72.8% logró escribirlo correctamente y el 27.2% no lo logró; referente a la ejecución del planteamiento operacional, el 51.2% lo hizo; sin embargo un 48.8% no logró ejecutarlo y respecto a la resolución del problema se evidencia que solamente un mínimo porcentaje de 24% llegó a la solución correcta y un porcentaje mayor de 76% no logró escribir la solución correcta del problema de resta.

Al revisar el promedio se puede observar que el 60,6% resuelve problemas de restas con minuendos de cuatro cifras prestando; mientras que el 39,4% no logra resolver los problemas planteados.

Tabla 34 *Resolución de problemas de multiplicación*

3. Resuelve con interés y seguridad problemas en los que se utilice $CDU \times U = UM$			
	SÍ	NO	TOTAL
Lectura y comprensión de la situación problemática	74.4%	25.6%	100%
Escritura del planteamiento operacional (PO)	60.8%	39.2%	100%
Ejecución del planteamiento operacional (PO)	48%	52%	100%
Resolución del problema	28%	72%	100%
PROMEDIO	52,8%	47,2%	

Tabla de elaboración propia a partir de los datos recopilados

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en el test, el 74.4% de los estudiantes identificaron correctamente la operación presentada y un 23.6% no comprendió correctamente la situación problemática; el segundo nivel de comprensión muestra que el 60.8% escribió correctamente el planteamiento operacional y un 39.2% no logró escribirlo correctamente; respecto a la ejecución del planteamiento operacional el 48% logró ejecutarlo y el 52% no lo hizo; preocupantemente solo el 28% escribió la resolución correcta del problema y un porcentaje mayor de 72% no fue capaz de llegar a la solución de la situación problemática.

Los datos promedios muestran que un 52,8% de estudiantes resuelve con interés y seguridad problemas en los que se utiliza  $CDU \times U = UM$ ; mientras que el 47,2% no realiza dichos problema.

Tabla 35 *Resolución de la división*

4. Resuelve con seguridad, problemas de divisiones con números de dos cifras en el dividendo, divisor de una cifra y cociente de una cifra.			
	SÍ	NO	TOTAL
Lectura y comprensión de la situación problemática	71.2%	28.8%	100%
Escritura del planteamiento operacional (PO)	66.4%	33.6%	100%
Ejecución del planteamiento operacional (PO)	59.2%	40.8%	100%
Resolución del problema	51.2%	48.8%	100%
PROMEDIO	62,0%	38,0%	

Tabla de elaboración propia a partir de los datos recopilados

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la tabla número 35 muestra que en las divisiones con números de dos cifras en el dividendo y una cifra en el divisor el 71.2% de los estudiantes comprendieron correctamente el planteamiento; sin embargo el 28.8% no entendió el problema planteado; el siguiente nivel de comprensión revela que el 66.4% escribió el planteamiento operacional de manera correcta pero un porcentaje de 33.6% no lo hizo; con respecto a la ejecución del planteamiento operacional el 59.2% lo ejecutó correctamente; mientras que el 40.8% no lo logró ejecutar; en los resultados sobre la resolución del problema de división el 51.2% logró encontrar la solución correcta y el 48.8% no logró obtener la solución correcta.

El promedio de estudiantes que resuelven con seguridad, problemas de divisiones con números de dos cifras en el dividendo, divisor de una cifra y cociente de una cifra es de 62,0%; sin embargo hay un porcentaje de 38,0% que no resuelve dichas operaciones.

Tabla 36 *Resolución de problemas de operaciones combinadas*

5. Resuelve problemas aplicando el PO, aplicando la jerarquía de las operaciones combinadas de suma y resta con la multiplicación.			
	SÍ	NO	TOTAL
Lectura y comprensión de la situación problemática	56%	44%	100%
Escritura del planteamiento operacional (PO)	45.6%	54.4%	100%
Ejecución del planteamiento operacional (PO)	43.2%	56.8%	100%
Resolución del problema	41.6%	58.4%	100%
PROMEDIO	46,6%	53,4%	

Tabla de elaboración propia a partir de los datos recopilados

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la tabla número 36 se puede constatar que respecto a la aplicación de la jerarquía de las operaciones combinadas de suma y resta con la multiplicación el 56% comprendió la situación problemática planteada y un 44% no la entendió; el segundo nivel de comprensión señala que solamente el 45.6% escribió de forma adecuada el planteamiento de la operación y el 54.4% no lo planteó correctamente; seguidamente se observa que el 43.2% ejecutó el planteamiento operacional; mientras que el 56.8% no lo ejecutó correctamente; finalmente, se observa que un mínimo porcentaje de 41.6% encontró la solución del problema; mientras que el 58.4% no encontró la solución correcta.

Al visualizar los promedios referentes al indicador: resuelve problemas aplicando el PO, aplicando la jerarquía de las operaciones combinadas de suma y resta con la multiplicación se puede verificar que la situación de los estudiantes es preocupante ya que solamente el 46,6% logra resolver los problemas planteados y un porcentaje mayor no logra aun asimilar dichos planteamientos.

### 4.3.2 Resultados globales por indicadores de logro

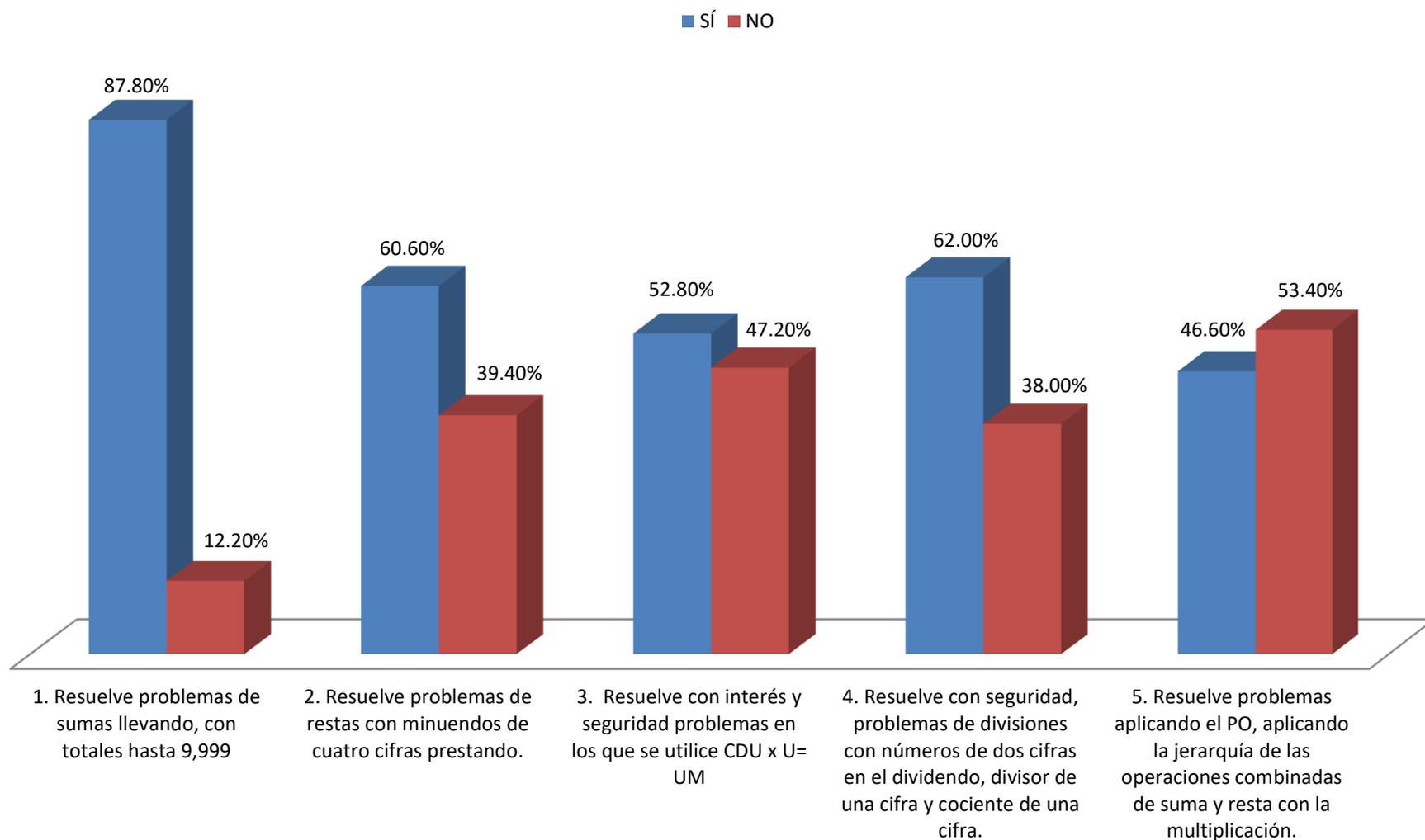
Los datos que se presentan a continuación corresponden a los resultados globales por indicadores de logro que se obtuvieron al analizar cada una de las respuestas de los estudiantes del tercer grado de los centros educativos en estudio.

Tabla 37 *Resultados globales por indicadores*

<b>Indicadores</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
1. Resuelve problemas de sumas llevando, con totales hasta 9,999	87,8%	12,2%
2. Resuelve problemas de restas con minuendos de cuatro cifras prestando.	60,6%	39,4%
3. Resuelve con interés y seguridad problemas en los que se utilice $CDU \times U = UM$	52,8%	47,2%
4. Resuelve con seguridad, problemas de divisiones con números de dos cifras en el dividendo, divisor de una cifra y cociente de una cifra.	62,0%	38,0%
5. Resuelve problemas aplicando el PO, aplicando la jerarquía de las operaciones combinadas de suma y resta con la multiplicación.	46,6%	53,4%
<b>PROMEDIO GENERAL</b>	<b>61,96%</b>	<b>38,04%</b>

Tabla de elaboración propia a partir de los datos recopilados

Gráfico 22 *Resultados globales por indicadores de logro*



## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico número 22 muestra el resultado global de los indicadores de logro obtenidos del análisis del test aplicado a los estudiantes del tercer grado de los centros escolares en estudio. El primer indicador señala que el 87.8% resuelve los problemas de suma con totales hasta 9,999; mientras que el 12.2% no lo resuelve. El segundo indicador revela que el 60.6% resuelve problemas de resta con minuendos de cuatro cifras prestando y el 39.4% tiene dificultad para resolverla. El tercer indicador manifiesta que el 52.8% resuelve con interés y seguridad problemas en los que se utilice  $CDU \times U = UM$  y el 47.2% no logra resolverlo.

El cuarto indicador presenta que el 62% resuelve con seguridad, problemas de divisiones con números de dos cifras en el dividendo, divisor de una cifra y cociente de una cifra y el 38% no la resolvió correctamente. El último indicador demuestra que solamente el 46.6% resuelve problemas aplicando el PO, aplicando la jerarquía de las operaciones combinadas de suma y resta con multiplicación; mientras que el 53.4% tiene dificultad para resolver dicho problema.

Al verificar el promedio global por los indicadores de logros se observa que el 61.96% logra resolver problemas con operaciones básicas; mientras que un 38.04% tienen dificultad para resolverlos correctamente.

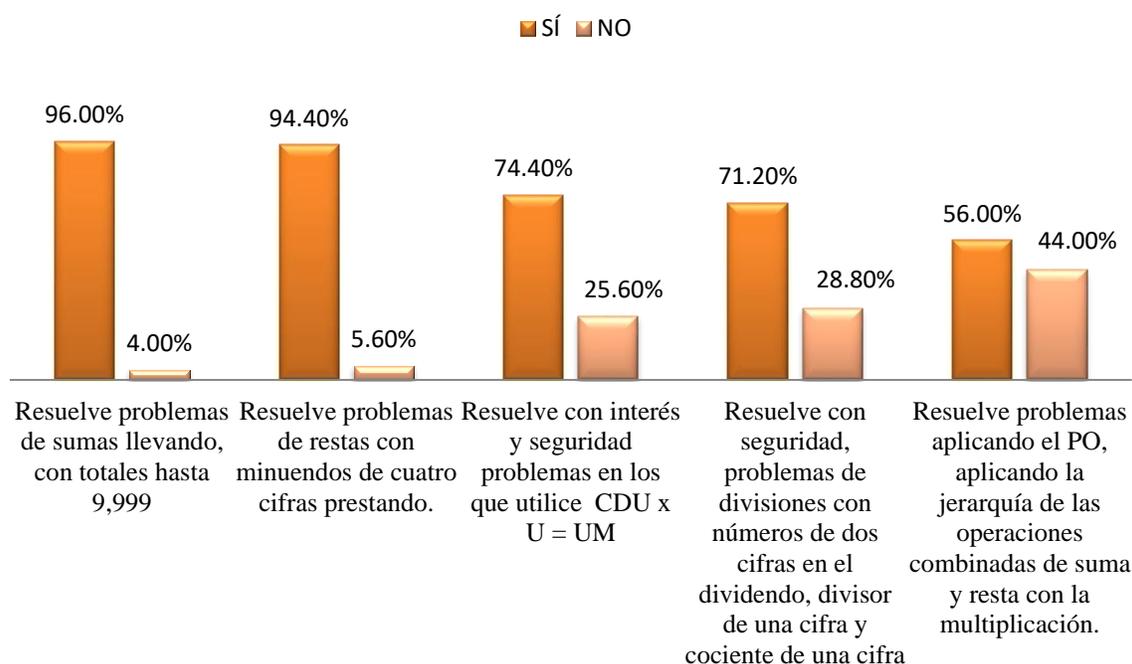
### 4.3.3 Resultados por niveles de comprensión de la Aritmética

Tabla 38 *Lectura y comprensión de la situación problemática*

ITEMS	RESULTADOS	
	SÍ	NO
Resuelve problemas de sumas llevando, con totales hasta 9,999	96,00%	4,00%
Resuelve problemas de restas con minuendos de cuatro cifras prestando.	94,40%	5,60%
Resuelve con interés y seguridad problemas en los que utilice $CDU \times U = UM$	74,40%	25,60%
Resuelve con seguridad, problemas de divisiones con números de dos cifras en el dividendo, divisor de una cifra y cociente de una cifra	71,20%	28,80%
Resuelve problemas aplicando el PO, aplicando la jerarquía de las operaciones combinadas de suma y resta con la multiplicación.	56,00%	44,00%
PROMEDIO	78,40%	21,60%

Tabla de elaboración propia a partir de los datos recopilados

Gráfico 23 *Lectura y comprensión de la situación problemática.*



## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En el gráfico anterior se muestran los resultados sobre el nivel de lectura y comprensión de la situación problemática; 120 estudiantes, correspondiente a un 96% tuvo la capacidad de interpretar correctamente el planteamiento referido a la suma; mientras que el 4% que no logró hacerlo.

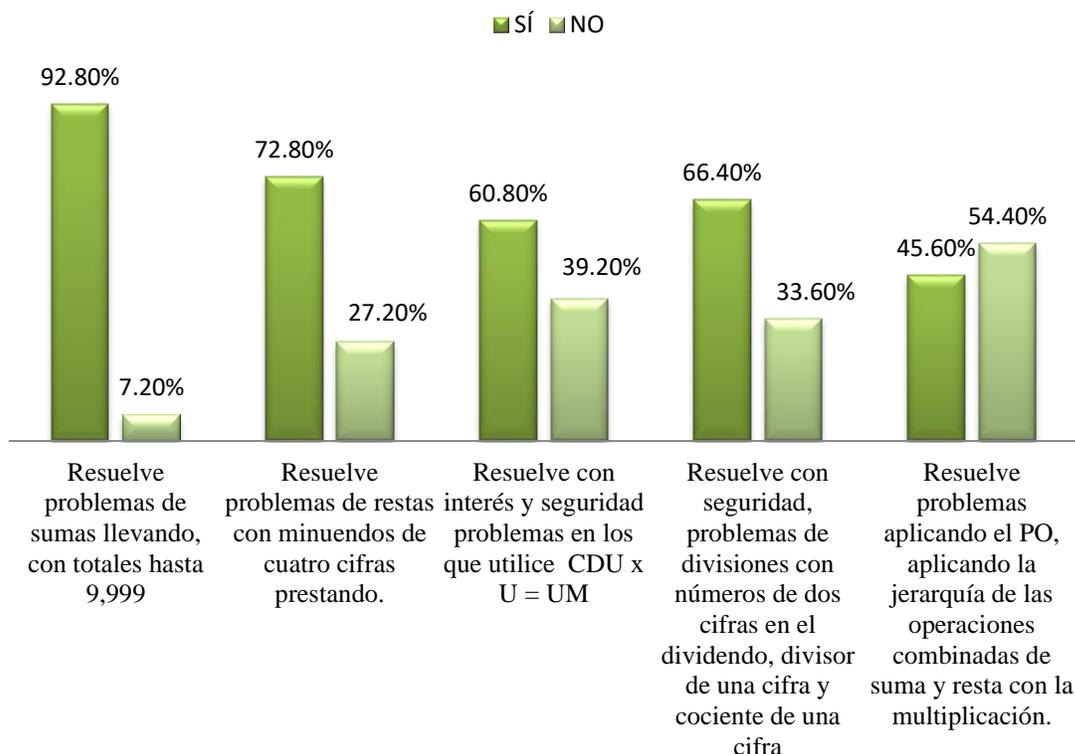
Respecto a la resolución de problemas de resta, el 94.4% interpretó correctamente que el problema presentado hacía referencia a una resta con minuendos de 4 cifras; mientras que el 5.60% no comprendió la situación problemática; a su vez el 74.4% acertó correctamente en el paso de interpretación de las situaciones problemáticas de la multiplicación; sin embargo el 25.60% no lo interpretó correctamente; con un porcentaje similar el 71.20% identificó la división en el problema presentado y solo un 28.80% no la identificó; en cuanto a las operaciones combinadas el 56% de estudiantes comprendió la solución al problema; mientras que el 44% no lo interpretó correctamente.

*Tabla 39 Escritura del planteamiento operacional*

ITEMS	RESULTADOS	
	SÍ	NO
Resuelve problemas de sumas llevando, con totales hasta 9,999	92,80%	7,20%
Resuelve problemas de restas con minuendos de cuatro cifras prestando.	72,80%	27,20%
Resuelve con interés y seguridad problemas en los que utilice $CDU \times U = UM$	60,80%	39,20%
Resuelve con seguridad, problemas de divisiones con números de dos cifras en el dividendo, divisor de una cifra y cociente de una cifra	66,40%	33,60%
Resuelve problemas aplicando el PO, aplicando la jerarquía de las operaciones combinadas de suma y resta con la multiplicación.	45,60%	54,40%
<b>PROMEDIO</b>	<b>67,68%</b>	<b>32,32%</b>

Tabla de elaboración propia a partir de los datos recopilados

Gráfico 24 *Escritura del planteamiento operacional*



### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En el gráfico número 23 se muestra que el 92.8% de los estudiantes tuvo la capacidad de escribir correctamente el planteamiento operacional referido a la suma; mientras el 7.20% que no logró escribirlo de forma adecuada.

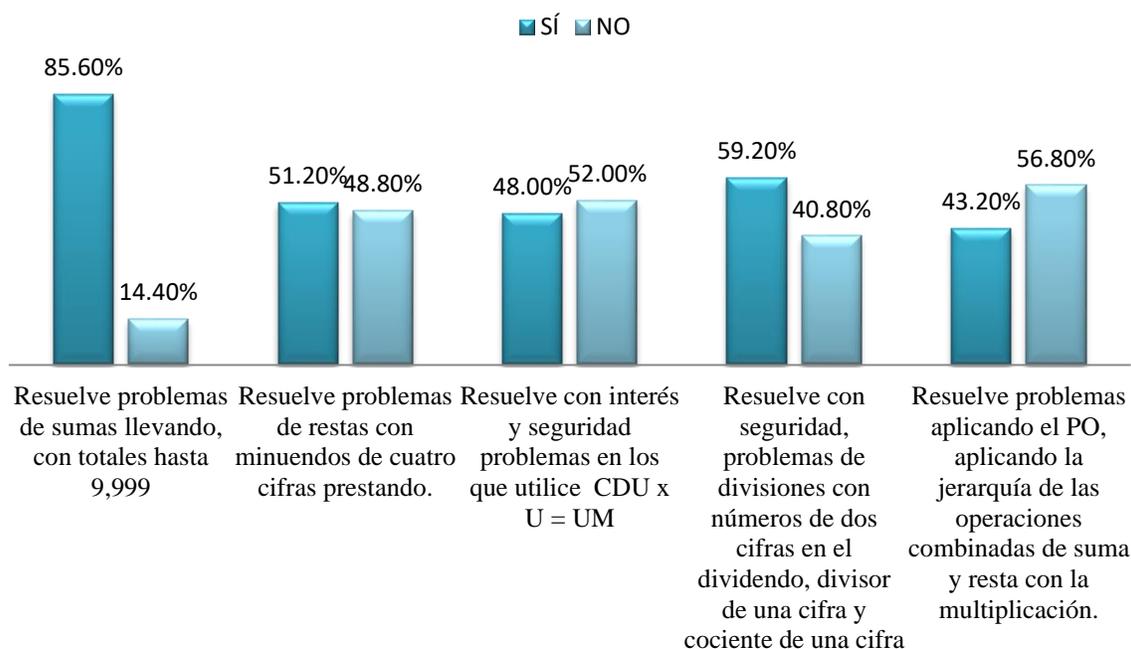
Respecto al problema presentado en el cual se hace referencia a la resta con minuendos de cuatro cifras, se observa que el 72.8% escribió correctamente el planteamiento operacional; mientras que un 27.20% no lo escribió correctamente. Con respecto a la resolución con interés y seguridad de los problemas en los que se utiliza  $CDU \times U = UM$  se observa claramente que el 60.8% de los estudiantes resuelve correctamente el problema; sin embargo el 39.20% no resuelve de forma correcta dicha operación; los siguientes datos señalan que el 66.4% escribió correctamente el planteamiento de la división; mientras que el 33.60% no escribió correctamente la operación; en cuanto a la escritura del planteamiento de la operación combinada solo el 45.60% del total de estudiantes logró realizarlo, lo que significa que un 54.40% no escribió correctamente el planteamiento operacional.

Tabla 40 *Ejecución del planteamiento operacional*

ITEMS	RESULTADOS	
	SÍ	NO
Resuelve problemas de sumas llevando, con totales hasta 9,999	85,60%	14,40%
Resuelve problemas de restas con minuendos de cuatro cifras prestando.	51,20%	48,80%
Resuelve con interés y seguridad problemas en los que utilice $CDU \times U = UM$	48,00%	52,00%
Resuelve con seguridad, problemas de divisiones con números de dos cifras en el dividendo, divisor de una cifra y cociente de una cifra	59,20%	40,80%
Resuelve problemas aplicando el PO, aplicando la jerarquía de las operaciones combinadas de suma y resta con la multiplicación.	43,20%	56,80%
PROMEDIO	57,44%	42,56%

Tabla de elaboración propia a partir de los datos recopilados

Gráfico 25 *Ejecución del planteamiento operacional*



### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En el gráfico número 24 se evidencia que el 85.6% de los estudiantes tuvo la capacidad de ejecutar correctamente el planteamiento operacional que hace referencia a la suma; consecuentemente el 14.4% no logró hacerlo.

Con respecto al indicador que hace referencia a la ejecución del planteamiento operacional del problema presentado que corresponde a una resta con minuendos de 4 cifras el 51.2% lo ejecutó correctamente; mientras que el 48.80% no lo logró realizar. En cuanto al planteamiento operacional de la multiplicación, un porcentaje alto de 52% no ejecutó correctamente solo planteamiento, ya que solamente el 48% logró hacerlo.

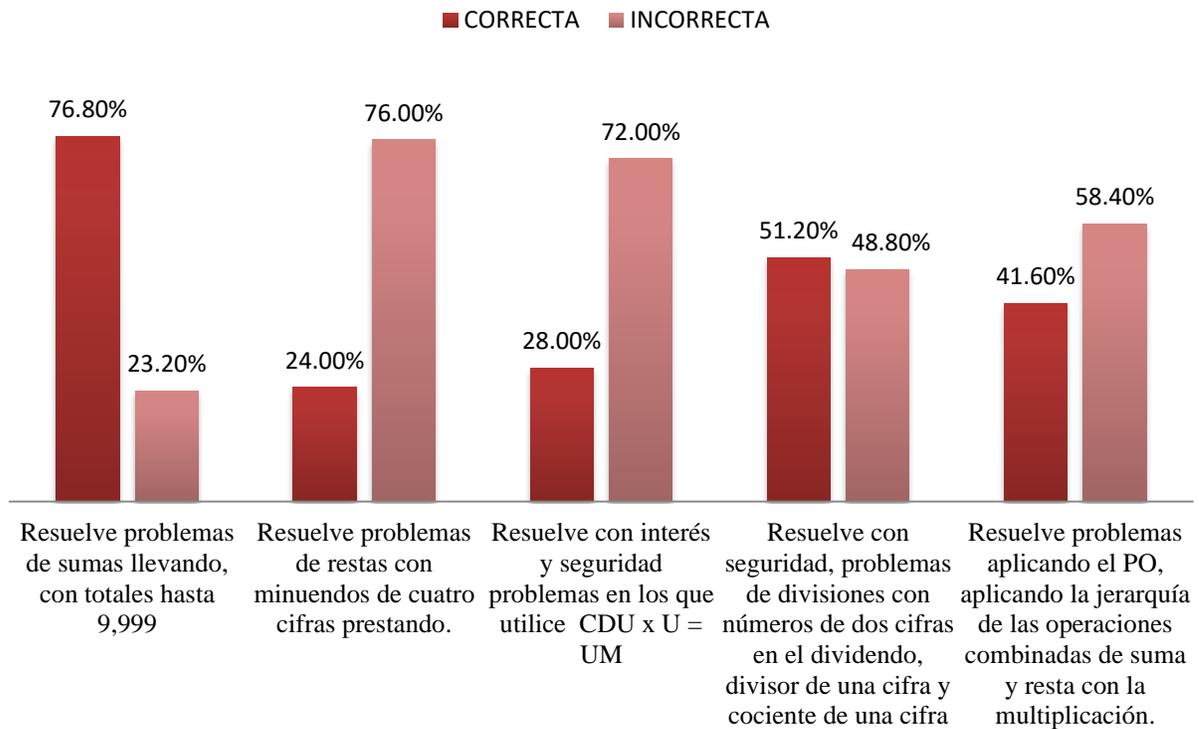
Con relación a la resolución del planteamiento operacional correspondiente a la división, se observa que el 59.20% de los estudiantes realizaron correctamente dicho planteamiento; sin embargo un porcentaje de 40.80% no tiene los conocimientos necesarios para resolver el algoritmo de la división. Respecto a la resolución del planteamiento operacional de la operación combinada de suma y resta con la multiplicación, se nota claramente que el 56.8% del total de estudiantes no logró ejecutar correctamente la situación problemática presentada y solamente el 43.20% logró realizarlo de forma acertada.

Tabla 41 *Resolución del problema*

ITEMS	RESULTADOS	
	SÍ	NO
Resuelve problemas de sumas llevando, con totales hasta 9,999	76,80%	23,20%
Resuelve problemas de restas con minuendos de cuatro cifras prestando.	24,00%	76,00%
Resuelve con interés y seguridad problemas en los que utilice $CDU \times U = UM$	28,00%	72,00%
Resuelve con seguridad, problemas de divisiones con números de dos cifras en el dividendo, divisor de una cifra y cociente de una cifra.	51,20%	48,80%
Resuelve problemas aplicando el PO, aplicando la jerarquía de las operaciones combinadas de suma y resta con la multiplicación.	41,60%	58,40%
PROMEDIO	44,32%	55,68%

Tabla de elaboración propia a partir de los datos recopilados

Gráfico 26 *Resolución del problema*



## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El gráfico anterior corresponde al indicador: resolución del problema. Se muestra que el 76.8% de los estudiantes tiene la capacidad de presentar la solución correcta del planteamiento operacional que hace referencia a la suma; quedando restante un porcentaje de 23.2% que no logró hacerlo.

En cuanto a la resolución del problema de la resta, se verifica que un porcentaje alto de 76% tiene dificultad al momento de solucionar una resta con minuendos de 4 cifras y solamente el 24% logró resolver correctamente la situación planteada; respecto a la resolución de la multiplicación, es notorio que un porcentaje alto de estudiantes no cuenta con las competencias necesarias para escribir correctamente la solución del problema planteado, ya que solamente 28% sí lo hizo de manera acertada.

El siguiente indicador referente a la división indica que el 51.20% escribió correctamente la solución y un 48.80% tuvo dificultad para realizar el planteamiento que se le solicitaba. Referente a la solución del problema presentado con una operación combinada de suma y resta con multiplicación solamente un 41.60% lo hizo correctamente; mientras que el 58.4% del total de estudiantes no logró resolverla correctamente.

#### 4.4 RESULTADO DE LOS HALLAZGOS

A continuación se presentan los hallazgos obtenidos en la investigación de las estrategias metodológicas para la enseñanza de la aritmética en el tercer grado de educación básica que fortalezcan el desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno” de los centros educativos: Centro Escolar Colonia Sensunapán, Centro Escolar Salvador Díaz Roa, y el Complejo Educativo Dolores de Brito del departamento de Sonsonate, durante el año 2,018.

Después de la aplicación de los instrumentos se procedió a realizar un análisis mediante tablas y gráficos de cada una de las variables de investigación. Con el objetivo de responder a las preguntas planteadas al inicio de la investigación se presenta lo siguiente:

La pregunta número uno estaba enfocada a describir cómo los docentes aplican las estrategias de enseñanza-aprendizaje en el bloque de contenidos de aritmética en el tercer grado, con el fin de lograr aprendizajes significativos; en primer lugar, los docentes indicaron que utilizan un lenguaje matemático y contextualizan la enseñanza mediante ejemplos relacionados con el contexto de los estudiantes, de modo que la explicación se vuelva comprensible para ellos; de igual forma se pudo constatar en la observación que los docentes, en efecto utilizan esta estrategia cognitiva.

En segundo lugar, los docentes manifestaron que utilizan ilustraciones y presentan situaciones problemáticas en la que apliquen la matemática al entorno; sin embargo, durante la observación se verificó que los docentes no hacen uso de los recursos antes mencionados; por lo tanto no se manifiesta el uso de estrategias metacognitivas.

Finalmente, los docentes indicaron que realizan actividades fuera del aula con el objetivo de resolver situaciones cotidianas con operaciones aritméticas, de igual forma que es importante mantener una buena relación con los estudiantes; no obstante al momento de la observación no se evidenció que el docente realizara actividades fuera del aula sino que las realizó dentro del aula haciendo uso de un libro de texto, probablemente esto se deba a que en el momento de la observación el contenido desarrollado no lo ameritaba. Ahora bien,

con respecto a la relación maestro-estudiante se corroboró que lo manifestado por el docente coincide con lo observado.

La pregunta número dos pretendía identificar cuáles son las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de la aritmética que favorezcan la aplicación de la matemática al entorno, para ello se presentan los resultados obtenidos:

Los docentes manifestaron que las estrategias utilizadas para el desarrollo de los contenidos de aritmética son actividades lúdicas, tales como: uso de semillas, paletas, chibolas, corcholatas, entre otras; tradicionales como: uso de libros de texto, memorización, repetición, transcripción y estrategias constructivistas que conllevan a la resolución de problemas; señalan también que las actividades introductorias que utilizan son la presentación de objetivos, las preguntas exploratorias; sin embargo de acuerdo a lo observado solo el 50% de ellos hace uso de dichas estrategias; mientras que el otro 50% no hizo uso de ellas.

Con respecto a las estrategias coinstruccionales los docentes están conscientes que dar las instrucciones claras a los estudiantes es un factor importante para el correcto desarrollo de las actividades y que el presentar ejemplos relacionados con el entorno ayuda a una mejor comprensión de los contenidos aritméticos en la resolución de situaciones problemáticas; lo expresado coincide únicamente en el primer caso ya que no se observó que los docentes presentaran ejemplos relacionados con el entorno de los estudiantes.

Al preguntar al docente cuáles actividades realizaba al final de cada contenido de aritmética, expuso que desarrolla guías de ejercicios y tareas ex aulas; sin embargo durante la observación se verificó que cuatro docentes desarrolló actividades de finalización, presentando únicamente guías de ejercicios para resolver algoritmos y no situaciones problemáticas y dos de ellos no realizaron ninguna actividad al finalizar el contenido.

Para finalizar con el análisis de las preguntas de investigación se muestra la tercer interrogante que está referida a analizar cuáles son las estrategias metodológicas que fortalecen el desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno” en la enseñanza-aprendizaje de la aritmética; haciendo énfasis en el desarrollo de los niveles de comprensión de la aritmética: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y

evaluación; igualmente las estrategias de enseñanza de las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación, división y la aplicación de la secuencia didáctica sugerida por el Ministerio de Educación de El Salvador, la cual se fundamenta en un modelo pedagógico constructivista, con un enfoque de "Resolución de problemas", partiendo de situaciones problemáticas cotidianas del entorno, para el desarrollo de las competencias de la asignatura de matemática plasmada en el programa de estudios vigente a la fecha de ésta investigación.

En el análisis de la guía de observación se visualizó, durante la aplicación del test, que únicamente un 33.30% identificó la operación correcta en la situación problemática. Con relación a la lectura, aplicación y análisis de diferentes situaciones problemáticas se observó que el 50% de los estudiantes logró realizarlo correctamente, mientras que el otro 50% tuvo dificultades en el proceso.

En cuanto a la síntesis, se evidenció que ninguno de los estudiantes logró escribir correctamente el planteamiento de la operación y solo un 33.30% resolvió correctamente problemas con procedimientos similares a los ejemplos desarrollados durante las clases de aritmética.

De acuerdo a la estrategia para la enseñanza de suma y resta, en el indicador que correspondía a la suma llevando con totales hasta de 9, 999, el 87.8% logró comprender, plantear, ejecutar y resolver el problema presentado; con respecto a la resta con minuendos de cuatro cifras prestando se observó, por medio de la prueba realizada, que tiene un mayor grado de dificultad, ya que el 76% no logró resolver la situación problemática.

Con relación a las operaciones de suma y resta combinada con multiplicación los resultados demuestran que los estudiantes tienen dificultades en la interpretación de situaciones problemáticas complejas y a su vez no logran aplicar jerárquicamente las operaciones aritméticas.

De acuerdo a los resultados obtenidos referente a las estrategias para la enseñanza de la multiplicación y división, el 52.8% resuelve con interés y seguridad problemas en los que se utilice  $CDU \times U = UM$  y divisiones con números de dos cifras en el dividendo, divisor y cociente de una cifra correspondiente al 62% de los estudiantes.

Otra de los aspectos evidenciados es que los docentes utilizan la revisión y orientación a la solución correcta de los ejercicios planteados al final de cada clase, de esta manera se puede determinar el nivel de aprendizaje logrado. Lamentablemente la mayoría de los docentes no presenta los problemas relacionados al entorno en el que se encuentran sus estudiantes, ya que únicamente dejan guías de ejercicios para reforzar el aprendizaje.

Después de planteados los resultados se puede evidenciar que los docentes manifiestan utilizar todas las estrategias planteadas en la investigación; no obstante al revisar los resultados de la guía de observación se verifica que únicamente utilizan un lenguaje matemático de acuerdo al nivel educativo de sus estudiantes; además se visualizó que existe una buena relación entre el docente y el estudiante, lo que permite mejorar las condiciones para un aprendizaje significativo.

Los docentes utilizan un modelo pedagógico tradicional en el que hacen uso de estrategias didácticas como: técnicas expositivas, uso de libros de texto para el desarrollo de sus clases, la memorización de procedimientos y la repetición de los algoritmos al resolver los ejercicios que el docente plantea en la pizarra. En general el docente dicta definiciones, luego expone un ejemplo, el estudiante escucha y copia los ejercicios de operaciones matemáticas a desarrollar, por lo que hay poca participación en el desarrollo de las actividades de cada contenido aritmético y sin tomar en cuenta la atención a la diversidad.

## Capítulo V: CONCLUSIONES

Después de realizar el análisis de los resultados obtenidos en la investigación de las estrategias metodológicas para la enseñanza de la aritmética en el tercer grado de educación básica que fortalezcan el desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno” se concluye que el 92% de los docentes utiliza un lenguaje matemático y contextualizan la enseñanza acorde al aprendizaje de sus estudiantes; desarrollando así estrategias cognitivas.

El 66.65% de los docentes manifestaron que “a veces” utilizan ilustraciones y presentan situaciones problemáticas aplicados al entorno de sus estudiantes, por tanto es limitado el desarrollo de estrategias meta cognitivas. Sin embargo, durante la observación no se visualizó que estos utilizaran ilustraciones, representaciones visuales de conceptos u objetos para explicar sus clases; por lo tanto se puede decir que los docentes recurrieron al poco uso de materiales didácticos para desarrollar su clase y la mayoría no presentó situaciones problemáticas en la que apliquen la matemática al entorno. El 67% de docentes manifestó tener una excelente relación con sus estudiantes, lo que contribuye a que se genere un ambiente agradable dentro del aula, con respecto a las actividades fuera del aula no se visualizaron en ningún momento.

De acuerdo a los resultados obtenidos, la mayoría de docentes utilizan actividades lúdicas y constructivistas realizando preguntas, presentando los objetivos y situaciones problemáticas como estrategias preinstruccionales. Los docentes dan las instrucciones claras para el correcto desarrollo de las actividades planteadas, pese a que no presentan ejemplos relacionados con el entorno de los estudiantes. Para finalizar un contenido de aritmética, los docentes no desarrollan guía de problemas, sino una guía de ejercicios de operaciones básicas sin contextualizar el conocimiento, siendo esto una limitante para el logro de aprendizajes significativos que impiden el desarrollo de la competencia “Aplicación de la matemática al entorno”.

Además es evidente que la mayoría de los docentes no aplican la secuencia didáctica establecida por el Ministerio de Educación, desarrollando y resolviendo de la forma empírica

las situaciones problemáticas aplicadas al entorno; por ende los estudiantes tampoco lo ponen en práctica.

Se evidencia que el 59.58% de los estudiantes tienen dificultades en la resolución de situaciones problemáticas del entorno; debido a que no comprenden el problema planteado, lo que no les permite reconocer cuál es el tipo de algoritmo a desarrollar, esto dificulta que los estudiantes escriban y desarrollen correctamente el planteamiento operacional. Con respecto a las operaciones básicas se verificó que la mayor parte de los estudiantes resuelve la suma, multiplicación y división de forma acertada; mientras que en la resta y las operaciones combinadas de suma y resta con multiplicación presentaron mayor dificultad para resolverlo.

En relación a la interpretación de las situaciones problemáticas presentadas, el 77.60% equivalente a 97 estudiantes fueron capaces de observar, leer y comprender la situación problemática presentada, lo que les permitió contextualizar el contenido aritmético en una situación cotidiana. El 67.68% del total de estudiantes acertó en la escritura del planteamiento operacional de los problemas presentados; mientras que el 42.6% de los estudiantes no logró escribir el planteamiento operacional de la situación problemática, con esto se puede notar que hay deficiencia en el análisis y reflexión sobre las conexiones que existen entre los datos numéricos y el plan tentativo de solución, esto debido a la falta del desarrollo de la competencia “comunicación con lenguaje matemático”.

El 57.40% del total de estudiantes ejecutó correctamente el planteamiento operacional de los problemas presentados y mostraron la capacidad de realizar los cálculos y operaciones necesarias para aplicar los procedimientos y estrategias incluidas en el planteamiento operacional. El 42.6% no logró ejecutar el planteamiento operacional, debido a que no dominan el algoritmo de cada una de las operaciones básicas aritméticas contextualizadas en una situación problemática. Asimismo el 55.68% no logró escribir correctamente la solución de las situaciones problemáticas, debido a que no han desarrollado la competencia “aplicación de la matemática al entorno”.

En resumen, la mayoría de los estudiantes no son capaces de resolver situaciones problemáticas aplicadas al entorno, apoyándose en sus conocimientos y habilidades matemáticas y otros estudiantes no demostraron la actitud de proponer soluciones a diferentes situaciones de la vida cotidiana, esto debido a que son pocos los docentes que desarrollan estrategias metodológicas encaminadas a fortalecer la competencia "aplicación de la matemática al entorno".

## REFERENCIAS

### Informes

Mined. (2012). *PAESITA 2012 Informe de resultados de los ítems de Procedimiento. 3º, 6º y 9º grados*. San Salvador: Gerencia de seguimiento a la calidad departamento de evaluación de los aprendizajes. Recuperado de <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/16/documents/117141/download>

### Libros.

Alfonzo, I. (1994). *Técnicas de investigación bibliográfica*. Caracas: Contexto.

Anderson, J. (1990). *Cognitive psychology and its implications* [Psicología cognitiva y sus implicaciones]. New York: Freeman.

Borja, R. (2009). *El desarrollo del pensamiento lógico en la educación*. s.l.: EDUVAL.

Bransford, J. y Stein, B. (1993). *The Ideal problemsolver* [la resolución de problemas ideal] San Francisco: Freeman.

Brown, H. (1994). *La nueva filosofía de la ciencia. (3a ed.)* Madrid: Tecnos.

Canales Cerón, M. (2006). *Metodologías de la investigación social*. Santiago: LOM.

Díaz, F., Arceo, B. y Hernández Rojas, G. (2003). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGrawHill.

Eyaralar, J. M. (1935). *Metodología de la Matemática*. Madrid: Reus.

Gómez, Sierra y Rico. (1995). *El número y la forma*. España: Historia ilustrada del libro escolar en España.

Gómez, B. (1988). *Numeración y Cálculo*. Madrid: Síntesis.

- Gómez, B. A. (s.f.). *Desarrollo histórico de la enseñanza de la Aritmética: el caso de los algoritmos de cálculo*. Valencia: s.e.
- Heinemann, K. (2003). *Introducción a la metodología de la investigación empírica en las ciencias del deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5a ed.). Mexico: McGraw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw Hill.
- Ifrah, G. (1998). *Historia Universal de las Cifras*. Madrid: Espasa Calpe.
- Kaufman, A. M. y Rodríguez, M. E. (1993). *La escuela y los textos*. Argentina: Santillana.
- Lara Guerrero, J. (1997). *Estrategias para un aprendizaje significativo-constructivista* . Granada: El Greco.
- Mcintosh, (1992). *Pautas para orientar el aprendizaje de cada operación*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Mallart, J. (2000). *Didáctica: concepto, objeto y finalidad*. Madrid: s. e.
- Martinez Mosquera, M. P. (2010). *El juego como estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la adición y sustracción*. Florencia: Caqueta.
- Ministerio de Educación. (2008). *Programa de estudios de matemática de tercer grado*. El Salvador: MINED.
- Ministerio de Educación. (2006). *Guía del desarrollo de la capacidad de solución de problemas*. Lima, Perú: Fimart.
- Ministerio de educación. (2015) *Evaluación al Servicio del Aprendizaje y del Desarrollo*. El Salvador. MINED.
- Moreira, M. A. (2000 ). *Aprendizaje Significativo: teoría y práctica*. Madrid: Visor.

- Niss, M. (1993). *Evaluación en la Educación Matemática y sus Efectos*. Europa: Kluwer Academy.
- Ortiz, J. A. (2006). *Matemáticas estrategias de enseñanza y aprendizaje*. México: Pax.
- Piaget, J. (2000). *Psicología del Niño*. Madrid- España: Morata.
- Piaget, J. (1976). *Desarrollo Cognitivo*. España: Fomtaine.
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México : Trillas.
- Pozo, J. I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Pública, S. D. (2013). *Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo*. México: Cuauhtémoc.
- Quispe Limaylla, T. y Campos Orellana, T. (2013). *Las Estrategias Metodológicas*. Lima: Educa.
- Rojas Soriano, R. (2013). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México: Plaza y Valdés.
- Schunk, D. (1997). *Teorías del Aprendizaje*. México: Prentice Hall.
- Stenhouse, L. (1985). *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid: Morata.
- Tam, Vera y Oliveros. (2008). *Tipos, Métodos y Estrategias de Investigación Científica*. s.l: Pensamiento y Acción.
- Tena Suck, E. A. y Rivas Torres, R. (1995). *Manual de Investigación Documental. Elaboración de tesinas*. México: México, Plaza y Valdés.
- Thondike, E. L. (1924). *Las Aritméticas de Thorndike. Libro primero y segundo*. Nueva York y Chicago: Rand McNally y Compañía.
- Tomas Folch, M. (1990). *Los Problemas Aritméticos de la Enseñanza Primaria*. s.l: Educar.
- Zabalza, M. (1990). *Fundamentación de la Didáctica y del conocimiento*. Madrid: UNED.

## Revistas

Madero, G. A. (2007). Nivel de abstracción de los problemas aritméticos en los alumnos urbanos y rurales. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 10, (3), pp. 3 - 22.

Zapata-Ros, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. *Education in the knowledge society (E K S)*, 16 (1), pp. 69 – 102.

## Sitios de internet

Díaz Barahona J., et al. (febrero de 2009). *El desarrollo de la competencia matemática a través a través de la Educación Física: del curriculum al aula*. Recuperado el 12 de mayo de 2018 de efdeportes.com: <http://www.efdeportes.com/efd129/el-desarrollo-de-la-competencia-matematica-a-traves-de-la-educacion-fisica.htm>

Fragoso, O. (12 de mayo de 2018). *La Teoría de Piaget y La Enseñanza de La Aritmética*. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/283777296/La-Teoria-de-Piaget-y-La-Ensenanza-de-La-Aritmetica>

Ministerio de Educación (24 de Marzo de 2018). MINED listo para PAESITA 2012. <http://www.mined.gob.sv>. Recuprado de <http://www.mined.gob.sv/index.php/paes-cat/item/5927-mined-listo-para-paesita-2012>

## Tesis

Díaz, E. (2005). *Enfoques de aprendizaje y niveles de comprensión* (tesis de maestría). Universidad de Córdoba, Colombia.

Latorre Ariño M. y Seco del Pozo C.J. (2013). *Estrategias y Técnicas Metodológicas*. (tesis de grado). Universidad Marcelino Champagnat Facultad de Educación Santiago de Surco, Lima.

Pifarré, M. y. (2001). *La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la eso: un ejemplo concreto* (tesis de grado). Universidad de Lleida, Italia.

## **ANEXOS**

A continuación se presentan los instrumentos que se utilizaron para la obtención de los datos antes expuestos. El primero corresponde a una entrevista realizada a los docentes de las secciones de tercer grado de los centros escolares en estudio; el segundo se refiere a una guía de observación aplicada tanto a docentes como estudiantes. El tercero corresponde a un test realizado por los estudiantes. Finalmente se agrega una muestra de los instrumentos con los datos proporcionados por los docentes y estudiantes: seis entrevistas, seis guías de observación y veinte test resueltos por los estudiantes.



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**  
**UNIDAD DE PROYECTOS ACADÉMICOS ESPECIALES**

**Anexo 1: Entrevista del docente**

**Objetivo:** Identificar las estrategias metodológicas que utilizan los docentes para la enseñanza de la aritmética en la aplicación de la matemática al entorno en tercer grado de educación básica.

**Centro Escolar:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_ **Sección:** \_\_\_\_\_

**Indicación:** Lea las preguntas y subraye la respuesta de acuerdo a su criterio.

- 1) ¿Cuáles son las estrategias utilizadas para el desarrollo de los contenidos de aritmética?  
a. Lúdicas                      b. Tradicionales              c. Constructivista
- 2) ¿Cuáles actividades introductorias utiliza?  
a. Realiza preguntas      b. Presenta el objetivo      c. No realiza
- 3) ¿Cómo explora los conocimientos previos de los estudiantes?  
a. Pregunta                  b. Presenta un problema      c. No lo hace
- 4) ¿Da a sus estudiantes instrucciones claras a seguir para realizar las actividades propuestas?  
a. Siempre                      b. A veces                      c. Nunca
- 5) ¿Presenta ejemplos relacionados con el entorno de los estudiantes?  
a. Siempre                      b. A veces                      c. Nunca
- 6) ¿Qué actividades realiza al final de cada contenido de aritmética?  
a. Guía de ejercicios      b. Guía de problemas      c. Ninguna
- 7) ¿Utiliza un lenguaje matemático de acuerdo al nivel de sus estudiantes?  
a. Siempre                      b. A veces                      c. Nunca
- 8) ¿Presenta ejemplos relacionados con el contexto de los estudiantes?  
a. Siempre                      b. A veces                      c. Nunca
- 9) ¿Utiliza ilustraciones en planteamientos de problemas aritméticos?  
a. Siempre                      b. A veces                      c. Nunca





**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**  
**UNIDAD DE PROYECTOS ACADÉMICOS ESPECIALES**

**Anexo 2: Guía de observación**

**Objetivo:** Describir las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes en la enseñanza aprendizaje del bloque de contenidos de aritmética en tercer grado de educación básica.

**Centro Escolar:** \_\_\_\_\_

**Grado:** \_\_\_\_\_ **Sección:** \_\_\_\_\_

**Indicación:** Marque con una “x” la presencia o ausencia del criterio observable que se describe y escriba las observaciones en los casos que fuere necesario.

**1ª Parte. Criterios para observación del maestro**

Nº	Criterio observables	Escala		Describe
		Sí	No	
1	¿Utiliza estrategias metodológicas para el desarrollo de los contenidos de aritmética?			
2	¿Realiza actividades introductorias?			
3	¿Explora los conocimientos previos de los estudiantes?			
4	¿Da a sus estudiantes instrucciones claras a seguir para realizar las actividades propuestas?			
5	¿Presenta ejemplos relacionados con el entorno de los estudiantes?			
6	¿Realiza actividades al final de cada contenido de aritmética?			
7	¿Utiliza un lenguaje matemático de acuerdo al nivel de sus estudiantes?			
8	¿Presenta ejemplos relacionados con el contexto de los estudiantes?			
9	¿Utiliza ilustraciones en planteamientos de problemas aritméticos?			
10	¿Presenta situaciones problemáticas en la que apliquen la matemática al entorno?			
11	¿Realiza actividades fuera del aula con sus estudiantes para resolver situaciones cotidianas con operaciones aritméticas?			

12	¿El maestro revisa y corrige los ejercicios desarrollados?			
13	¿Existe buena relación entre maestro-estudiante?			
14	¿Presenta diferentes situaciones problemáticas del entorno para desarrollo de procedimientos similares a los ejemplos?			
15	¿Deja guías de ejercicios para reforzar su aprendizaje?			
<b>Totales</b>				

### 2ª Parte. Criterios para observación del estudiante.

Nº	Criterio observables	Escala		Describe
		Sí	No	
16	¿Identifica la operación correcta en cada situación problemática?			
17	¿Lee en forma comprensiva las situaciones problemáticas?			
18	¿Aplica lo aprendido en diferentes situaciones problemáticas?			
19	¿Analiza una situación problemática del entorno con operaciones aritméticas básicas?			
20	¿Escribe correctamente el planteamiento de la operación (PO) en cada situación problemática?			
21	¿Resuelve diferentes ejercicios para el desarrollo de procedimientos similares a los ejemplos desarrollados?			
<b>Totales</b>				

### 3ª Parte. Criterios para observación resolución del test.

Nº	Criterio observables	Escala		Describe
		Sí	No	
22	¿Lee en forma comprensiva las situaciones problemáticas?			
23	¿Identifica la operación correcta en cada situación problemática?			
24	¿Escribe correctamente el planteamiento de la operación (PO)?			
25	¿Desarrolla correctamente el PO?			
<b>Totales</b>				



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**  
**UNIDAD DE PROYECTOS ACADÉMICOS ESPECIALES**

**Anexo 3: Test de resolución de problemas para verificar la competencia de la aplicación de la matemática al entorno en los alumnos de tercer grado.**

**Objetivo:** Analizar estrategias metodológicas que fortalezcan el desarrollo de la competencia “aplicación de la matemática al entorno” en la enseñanza-aprendizaje del bloque de contenido de aritmética en tercer grado de educación básica.

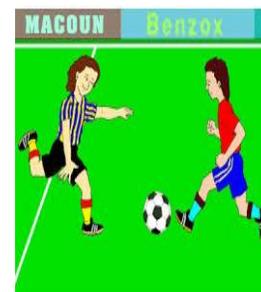
**Centro Escolar:** \_\_\_\_\_

**Grado:** \_\_\_\_\_ **Sección:** \_\_\_\_\_

**INDICACION:** Resuelva cada uno de los problemas, identificando si es suma, resta, multiplicación, división u operación combinada. Utilice la cuadrícula colocando un número en cada espacio. Escriba y desarrolle el Planteamiento operacional (PO).

- Para el partido de inauguración del mundial de Rusia asistieron 2351 mujeres y 6793 hombres. ¿Cuántas personas asistieron en total? (20%)

**P O =**

**Respuesta:** \_\_\_\_\_

- Claudia está leyendo un libro que tiene 1305 páginas y ha leído 308. ¿Cuántas páginas le faltan por leer? (20%)

**P O =**




**Respuesta:** \_\_\_\_\_

3. En una competencia deportiva participaron 6 escuelas con 359 niños cada una.  
¿Cuántos niños participaron en total? (20%)

**P O =**




Respuesta: \_\_\_\_\_

4. Juan y María deben repartir una pizza de 36 porciones en partes iguales a 6 niños. ¿Cuántas porciones le corresponden a cada niño? (20%)

**P O =**




Respuesta: \_\_\_\_\_

5. Los esposos Pablo y Mima venden melones. Ayer, Pablo vendió 150 y Mima vendió 60. Si cada melón se vende a \$2 cada uno. ¿Cuánto dinero recibieron los esposos por la venta de los melones? (20%)

**P O =**




Respuesta: \_\_\_\_\_