

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
PROYECTOS ACADÉMICOS ESPECIALES



TRABAJO DE GRADO:

INCIDENCIA DE LA ESTRATEGIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU EFECTO EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DE TERCER CICLO DE LAS ESCUELAS DEL SECTOR PÚBLICO DEL DISTRITO 01 DEL DEPARTAMENTO DE AHUACHAPÁN, AÑO 2017.

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADO(A) EN EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD MATEMÁTICA

PRESENTADO POR:

ÁLVAREZ DE GARCÍA, YANIRA YESENIA

CARREÑO SÍNTIGO, BYRON ANTONIO

CORTEZ MARTÍNEZ, RICARDO ALFREDO

GALICIA ARGUETA, LEONEL

HERNÁNDEZ DE CASTRO, SONIA PATRICIA

DOCENTE DIRECTOR:

LIC. ERIK EDGARDO GUINEA GARCÍA

SEPTIEMBRE, 2018

SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES CENTRALES



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 MARIN
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 DE PROYECTOS ACADÉMICOS ESPECIALES

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODO PODEROSO

Por haberme regalado la vida, darme la oportunidad de poder culminar una de las metas más importantes de mi vida y por proveerme lo necesario para poder alcanzar mis objetivos.

A MI MADRE

Edith Yanira Henríquez de Álvarez, Por aconsejarme, brindarme palabras de aliento cuando me sentía desanimada, ser un apoyo incondicional en esta etapa de mi vida.

A MI PADRE

Francisco Enrique Álvarez Ángel, Por enseñarme que con la ayuda de Dios, trabajo y esfuerzo se logran las metas propuestas además, apoyarme económicamente en el tiempo que duró mi carrera.

A MI ESPOSO

Israel Alfredo García Tobar, Por estar siempre a mi lado dándome amor, aliento y apoyo moral, le agradezco todo el sacrificio que ha hecho a mi lado para que pudiera culminar mi carrera.

A MI ASESOR

Lic. Erick Edgardo Guinea, por el tiempo dedicado en cada una de las asesorías, por los conocimientos transmitidos para ejecutar con éxito el trabajo, por alentarnos a ser mejores cada día, infinitas gracias.

A MIS COMPAÑEROS

Por el trabajo logrado, por el apoyo incondicional de principio a fin en todas aquellas horas de esfuerzo y sacrificio para culminar mis estudios.

YANIRA YESENIA ÁLVAREZ DE GARCÍA

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Principalmente por brindarme la vida y la sabiduría necesaria para poder realizar este trabajo, solo con la ayuda de Dios he sido capaz de dar por finalizado este trabajo que, sin duda alguna es uno de los mayores logros alcanzados.

A MI MADRE

Andrea del Transito Síntigo de Carreño, por ser uno de los dos pilares fundamentales de mi vida, ella es el motor que me impulsa a superarme, ya que en muchos momentos duros de decepción y frustración era ella quien me motivaba a seguir y finalizar este proceso.

A MI PADRE

Ovidio Antonio Carreño Cruz, por ser un padre ejemplar y porque en todo momento me ha dado palabras de aliento, además de ello es quien me apoya económicamente en los momentos que más lo he necesitado. Sin duda alguna él estará orgulloso de mí, por verme finalizar mi carrera.

A MI ASESOR

Lic. Erick Edgardo Guinea, por la ayuda para la realización de la investigación, con sus conocimientos y su tiempo, fuimos capaces de dar por finalizado este trabajo, gracias por el esfuerzo y la paciencia que mostró.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS

Por haber sido parte de este importante paso en mi vida, ya que cada uno de ellos mostraron interés y perseverancia para llevar a cabo dicho trabajo de investigación, que será de gran beneficio para nuestro proceso de aprendizaje y que gracias a todos ellos hoy culminamos otra etapa de nuestras vidas.

BYRON ANTONIO CARREÑO SÍNTIGO

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Sin él en mi vida no hubiese sido posible salir adelante ante las adversidades que se dieron en el transcurso de todo este proceso de formación, su amor y fortaleza me sostuvo siempre.

A KARLA SUSANA AGUILAR GARCÍA

Compañera fiel y amiga que con su ayuda de forma desinteresada me aportó fortaleza en momentos de debilidad emocional.

A MIS HERMANOS

Su apoyo fue fundamental en todo momento y gracias a sus aportes económicos me permitió responder a mis necesidades en el proceso formativo.

A MIS CATEDRÁTICOS

Los cuales de forma profesional siempre me brindaron los conocimientos en cada una de las materias cursadas.

A MI ASESOR DE TESIS.

Lic. Erick Edgardo Guinea, por ser nuestro asesor, por regalarnos de su paciencia, en todo momento y profesionalismo en su trabajo.

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO DE TESIS

Por su apoyo incondicional, paciencia en todo momento y su dedicación sin límites al trabajo realizado en nuestro proceso de formación.

A TODAS LAS AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD

Gracias por abrirme las puertas y regalarme una oportunidad de superarme profesionalmente.

RICARDO ALFREDO CORTEZ MARTÍNEZ

AGRADECIMIENTOS

AGRADEZCO A DIOS

En primer lugar por permitirme obtener este gran logro, algo que hace 10 años atrás ni pasaba por mi mente. Dios ha sido infinitamente bueno y misericordioso que ha concedido culminar este proceso, que no ha sido nada sencillo.

A MI ESPOSA E HIJAS

Por tolerarme y comprenderme durante este tiempo que ha abarcado mi proceso de estudio y trabajo de grado, pues en gran parte del tiempo libre lo utilice para este fin. El apoyo de mi esposa ha sido la base para llegar al final de todo, por lo que estoy muy agradecido.

A MIS PADRES

Por forjar en mí ese espíritu de vencedor, desde mi niñez me enseñaron a creer en Dios y a depender de él, por lo que si no fuera por ellos, no estuviera aquí.

A LOS COMPAÑEROS DE TESIS

Que estuvieron ahí siempre unidos resolviendo todas aquellas diferencias que son parte de nuestra personalidad y carácter.

AGRADEZCO ADEMÁS A LOS CATEDRÁTICOS

Al Lic. Erick Edgardo Guinea, por su apoyo desde el salón de clases hasta el salón de defensa de este proyecto. Al Lic. Luis Borja por su apoyo y al Lic. Nery por su esmero y arduo trabajo al formalizar y lograr la aprobación de este plan. En general, a todos los que de alguna manera hicieron posible nuestro sueño de alcanzar nuestra meta, la licenciatura.

LEONEL GALICIA ARGUETA

AGRADECIMIENTOS

AGRADEZCO A DIOS

Por darme la vida, la inteligencia, sabiduría y la fortaleza necesaria para superar mis obstáculos y alcanzar una de mis metas propuestas, al ser una profesional. En la vida existen momentos y cosas gratificantes, esta es una de ellas.

A MI MADRE

Juana Edelmira Martínez, Por darme la vida, amor y por enseñarme a no darme por vencida e inculcarme como prioridad la educación y honestidad.

A MI ABUELA

Concepción Martínez, Por su amor incondicional brindado en el transcurso de mi vida.

A MI ESPOSO

Kevin Edenilson Castro Hernández, Por su amor, paciencia, comprensión y apoyo económico en el trayecto de mi carrera.

A MI HIJA

Cinthia Natalia Castro Hernández, Por ser el principal motivo para desarrollarme profesionalmente y así culminar mi carrera.

AGRADEZCO ADEMÁS A MI ASESOR DE TESIS

Lic. Erick Edgardo Guinea, por su ayuda en plantear y orientar el ante proyecto de tesis y al momento de la ejecución de la misma.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS

Por estar allí siempre apoyándome y entre todos estar pendientes de que el trabajo se realizara de la manera correcta, gracias a nuestro esfuerzo en equipo logramos dar por finalizado nuestro trabajo de grado.

SONIA PATRICIA HERNÁNDEZ DE CASTRO

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas juegan un papel importante en la vida de los seres humanos, pues a través de ellas, las personas pueden desarrollar en gran medida su capacidad intelectual, convirtiéndose así, en herramientas fundamentales para el desarrollo social y económico de la sociedad. Es por ello que, bajo esa perspectiva, se considera relevante dedicar un tiempo y un esfuerzo personal a la investigación, específicamente este trabajo se orienta en ese sentido, tomando en cuenta, el estudiantado del nivel de tercer Ciclo, ya que es el nivel que da paso, como en el caso del noveno grado que es la antesala al nivel educativo de educación media. Por medio de las matemáticas se logra alcanzar procesos lógicos que permiten razonar de una forma ordenada y rápida algunas situaciones de la vida cotidiana; además de desarrollar un pensamiento crítico de las diferentes áreas de esta ciencia.

El trabajo de investigación conlleva a buscar algunas respuestas al tema planteado; y para concretar las interrogantes de la investigación, se establecerá si la resolución de problemas causa algún efecto en el desarrollo de las competencias en los estudiantes, por lo que en el capítulo uno se plantea un objetivo general, con el que se analiza la incidencia de la estrategia. De este, surgen tres específicos, con los cuales se verificará si se está o no aplicando la estrategia. Además, se determinarán las competencias desarrolladas y el nivel de alcance, así como comprobar el dominio y aplicación de las matemáticas que poseen los estudiantes de tercer ciclo. Cada uno de estos objetivos específicos responde a una pregunta sobre la cual gira toda la investigación.

En el segundo capítulo se realiza una vista panorámica de las reformas educativas, se incluye una pequeña reseña del pensamiento educativo, según algunos de los teóricos más destacados. Además, se hace referencia a algunos pedagogos que han contribuido a que las matemáticas se conviertan en una de las mejores y más poderosas armas del conocimiento humano. Se incluye una reseña histórica del desarrollo de las matemáticas en el proceso educativo en El Salvador. El Marco Teórico gira en torno a las ideas y pensamiento del matemático y pedagogo húngaro George Polya.

La investigación es de tipo cualitativo por la razón que se basa principalmente en rasgos característicos y cualidades, entre estas; analizar la incidencia de la estrategia respecto a si el estudiante logra desarrollar las tres competencias de la matemática, haciendo uso de la resolución de problemas. Para ello, de la población seleccionada se extrajo una muestra representativa, apoyándose en el tipo de investigación no probabilístico. Cinco centros educativos; de estos se extrajo una muestra.

Para obtener respuestas a las preguntas de investigación planteadas se utilizaron las siguientes técnicas. Lista de cotejo, encuesta, entrevista y test estandarizado, los cuales se encuentran en el marco metodológico.

Al visitar los diferentes centros educativos y aplicar los instrumentos de investigación, se obtuvieron diferentes resultados que permitieron dar una respuesta a cada una de las preguntas de investigación y, de acuerdo al análisis realizado en cada una de las tablas de datos y sus respectivas gráficas, se elaboraron conclusiones que permitieron saber qué tan favorable o no es la aplicación de la resolución de problemas como estrategia para alcanzar las competencias matemáticas. Finalmente, se hace una cordial invitación a leer este trabajo de investigación ya que puede ser de gran ayuda para orientarse y tomar nuevas direcciones relacionadas con el quehacer educativo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	ix
CAPÍTULO I.....	15
SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	15
1.1. Planteamiento del problema	16
1.2 Objetivos	20
1.2.1 Objetivo General	20
1.2.2 Objetivos Específicos	20
1.3 Preguntas de investigación	20
1.4 Justificación	22
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	24
2. 1 ANTECEDENTES	25
2.2 REFORMAS EDUCATIVAS	25
2.1.1 Reforma educativa de 1940	25
2.2 Reforma educativa de 1968	27
2.2.1 Componentes de la reforma	27
2.3 Reforma educativa de 1995	28
2.3.1 Programas de cobertura	28
2.4 Aproximación a las Teorías de la Educación.	35
2. 5 Pedagogía de la Matemática	37
2.6 Antecedentes históricos obre la resolución de problemas	38
2.7 Resolución de problemas en matemática	48
2.7.1 ¿Qué es resolución de problemas?	50
2.8 Competencias	55
2.9 Enfoque de la asignatura de Matemática: Resolución de Problemas	56
2.9.1 Competencias a desarrollar según el MINED.	57
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	58

3.1 Tipo de investigación	59
3.2 Población	60
3.3 Muestra de la investigación.	62
3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión de la muestra:	63
3.5 Técnica de investigación	64
3.6 Instrumento de investigación	64
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS	68
4. 1 Análisis Sobre Las Preguntas De Investigación	69
4. 1.1 Pregunta uno	69
4.1.2 Pregunta Dos	70
4.1.3 Competencias De La Matemática Alcanzadas	72
4.1.4 Pregunta Tres	74
4.2 Análisis de datos obtenidos en el Test	76
4.3 Interpretación de datos.	82
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	84
5.1 Conclusiones	85
5.2 Recomendaciones	89
5.2.1 A los Docentes:	89
5.2.2 A los estudiantes:	89
5.2.3 Al Ministerio de Educación (MINED)	89
5.2.4 A la Universidad de El Salvador:	89
BIBLIOGRAFÍA	91
ANEXOS	93

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: CAUSAS DE LOS CONFLICTOS EN LA EDUCACIÓN	32
TABLA 2: PROBLEMÁTICAS Y PROPUESTAS DE SOLUCIONES EN LA EDUCACIÓN PÚBLICA	33
TABLA 3: ESTADÍSTICA DEL TERCER CICLO DEL CENTRO ESCOLAR COLONIA SANTA MARÍA	60
TABLA 4: ESTADÍSTICA DEL TERCER CICLO DEL CENTRO ESCOLAR TERCER CICLO ALEJANDRO DE HUMBOLDT.	61
TABLA 5: ESTADÍSTICA DEL TERCER CICLO DEL CENTRO ESCOLAR 1° DE JULIO DE 1823.	61
TABLA 6: ESTADÍSTICA DEL TERCER CICLO DEL CENTRO ESCOLAR ALFREDO ESPINO	62
TABLA 7: ESTADÍSTICA DEL TERCER CICLO DEL CENTRO ESCOLAR TRIGUEROS DE LEÓN.	62
TABLA 8: ESTADÍSTICA DE LA MUESTRA DE SECCIONES Y CANTIDAD DE ALUMNOS A ENCUESTAR.	64
TABLA 9: EL DOCENTE APLICA LA ESTRATEGIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.	70
TABLA 10: RESULTADOS DEL NIVEL DE COMPRESIÓN RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO.	77
TABLA 11: RESULTADOS DEL NIVEL DE COMPRESIÓN COMUNICACIÓN CON LENGUAJE MATEMÁTICO.	79
TABLA 12: RESULTADOS DEL NIVEL DE COMPRESIÓN APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA AL ENTORNO.	80
TABLA 13: RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE COMPETENCIAS.	81
TABLA 14: CORRELACIÓN ENTRE LOS INSTRUMENTOS Y LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.	102

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO 1: APLICA EL DOCENTE LA ESTRATEGIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.	70
GRAFICO 2: ALCANCE DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO.	72
GRAFICO 3: ALCANCE DE LA COMPETENCIA COMUNICACIÓN CON LENGUAJE MATEMÁTICO	73
GRAFICO 4: ALCANCE DE LA COMPETENCIA APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA AL ENTORNO	74
GRAFICO 5: NIVEL DE ALCANCE Y COMPARACIÓN DE COMPETENCIAS.	76
GRAFICO 6: NIVEL DE COMPRENSIÓN DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO	78
GRAFICO 7: NIVEL DE COMPRENSIÓN DE LA COMPETENCIA: COMUNICACIÓN CON LENGUAJE MATEMÁTICO	79
GRAFICO 8: NIVEL DE COMPRENSIÓN DE LA COMPETENCIA: APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA AL ENTORNO	80
GRAFICO 9: COMPARACIÓN DE DATOS POR COMPETENCIAS POR CLASIFICACIÓN	81

CAPÍTULO I
SITUACIÓN
PROBLEMÁTICA

1.1. Planteamiento del problema

La resolución de problemas de matemáticas (RPM) ha sido considerada en los últimos años como una actividad importante en el aprendizaje de las matemáticas, incrementando su presencia en los currículos sugiriéndose que sea uno de los ejes principales de la actividad matemática y el soporte principal del aprendizaje matemático. De esta manera, debe considerarse como eje vertebrador del contenido matemático, ya que pone de manifiesto la capacidad de análisis, comprensión, razonamiento y aplicación. Además, se propone como un contenido específico y aparece como una competencia básica que los alumnos deben adquirir. Son numerosas las referencias para los profesores que podemos encontrar en los documentos curriculares sobre aspectos específicos y generales relacionados con la RPM.

En La Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI, auspiciada por la UNESCO y el Consejo Internacional para la Ciencia, declaró: “Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico. Como parte de la educación científica y tecnológica, los estudiantes deberían resolver problemas concretos y atender a las necesidades de la sociedad utilizando sus competencias y conocimientos científicos y tecnológicos”. Para lograrlo, tanto los maestros como los alumnos deben de valorar la matemática como parte del quehacer diario, comprender la naturaleza de la misma y poner en práctica los temas desarrollados dentro de la misma en cada una de las necesidades diarias que se le presentan ya sea en el hogar, en la calle o en algún otro espacio.

En la enseñanza efectiva, se emplean tareas que poseen cualidades para introducir ideas matemáticas importantes y para comprometer y retar intelectualmente a los estudiantes. Las tareas seleccionadas pueden despertar la curiosidad de los estudiantes y atraerlos hacia las matemáticas, ya que pueden ser conectadas con experiencias del mundo real de los estudiantes, y ello puede originarse en contextos que son puramente matemáticos... La solución de tales tareas puede hacerse desde distintos caminos... Pero estas tareas por sí solas no son suficientes para una enseñanza efectiva. Los profesores también deben decidir cuáles aspectos de una tarea deben resaltarse, cómo organizar y orquestrar el trabajo de los estudiantes, cuáles preguntas hacer al considerar una variedad de

experiencias y cómo apoyar a los estudiantes que no han realizado los procesos de pensamiento sin eliminar el reto que contiene la tarea.

Un problema es un obstáculo arrojado ante la inteligencia para ser superado, una dificultad que exige ser resuelta, una cuestión que reclama ser aclarada. Todos vivimos resolviendo problemas: desde el más básico de asegurar la cotidiana subsistencia, común a todos los seres vivos, hasta los más complejos desafíos planteados por la ciencia y la tecnología. La importancia de la actividad de resolución de problemas es evidente; en definitiva, todo el progreso científico y tecnológico, el bienestar y hasta la supervivencia de la especie humana dependen de esta habilidad. No es de extrañar por lo tanto que la misma se haya convertido en un nuevo objeto de estudio, atrayendo por igual la atención de psicólogos, ingenieros, matemáticos, especialistas en inteligencia artificial y científicos de todas las disciplinas. En el campo educativo se ha reconocido ampliamente su importancia. Y en muchas Universidades el desarrollo de la creatividad y de la habilidad para resolver problemas es una parte integral del currículo.

Estado de la cuestión en El Salvador

Docentes de matemática participan en la Red de Docentes de Resolución de Problemas Matemáticos (RESPROMAT), quienes trabajan en la elaboración de dos libros de esta materia, uno para I y II ciclo de Educación Básica y el otro para III ciclo y Bachillerato. RESPROMAT es una iniciativa que busca desarrollar en los profesores de matemática diferentes estrategias y técnicas para abordar la solución de problemas en esta área. Esta es impulsada por el Viceministerio de Ciencia y Tecnología, a través de la Gerencia de Educación en Ciencia, Tecnología e Innovación y la Universidad Politécnica de El Salvador (UPES). El Libro de I y II Ciclo de Educación Básica contará con 58 problemas de las áreas de aritmética, geometría, técnicas de conteo y lógica; mientras que el libro de III ciclo y Bachillerato recopilará 100 problemas de las áreas de aritmética y álgebra. Estos libros estarán siendo publicados a finales de año (MINED, 2015).

En el párrafo anterior se ha descrito que la matemática es una de las asignaturas más importantes para el ministerio de educación (MINED), ya que se ha propuesto en capacitar a los docentes que imparten el área de matemática desde primer ciclo hasta educación media. La preocupación del ministerio de educación radica en que el fracaso de muchos

estudiantes en el área de matemática proviene en gran medida a la deficiencia en el proceso de enseñanza aprendizaje desde los niveles básicos y medios debido a que, durante el primero y segundo ciclo de educación básica los alumnos reciben clases de maestros con diferentes especialidades y no precisamente son de la especialidad de matemática. Se puede observar que aparte de capacitar a los maestros en el área de matemática el ministerio de educación se está enfocando en el tema de la resolución de problema ya que, el maestro debe estar capacitado para poder poner en práctica dicha estrategia metodológica y como los mismos maestros que se están capacitando expresan que este tipo de acciones ayudan a que los maestros tengan nuevas y mejores herramientas al momento de impartir sus clases.

En El Salvador se ha buscado desde el año 2004 apoyar el proceso de formación de los maestros con la ayuda de los programas sociales y el plan 2021 dentro de dicho plan encontramos el programa educativo “COMPRENDO” el cual nace con el objetivo de mejorar los aprendizajes de lenguaje y matemática de los niños y las niñas del primer ciclo de educación básica. Una de las competencias que COMPRENDO desarrollará En la asignatura de matemática es: Resolución de problemas. Las habilidades y el conocimiento surgen de la práctica constante. La resolución de problemas será un punto esencial en el aprendizaje de la matemática. Los estudiantes sabrán plantear, explorar y resolver ejercicios que requieran un esfuerzo mental significativo. Ya no se tratará solo de saber las tablas de multiplicar o de saber cuánto son dos más dos. Ahora los niños y las niñas estarán acostumbrados a razonar y a justificar sus respuestas a los problemas matemáticos (MINED, 2004).

Es preciso buscar información descriptiva respecto a esta temática, ya que en la actualidad no hay investigaciones respecto a este tema en El Salvador. Es por esto que resulta relevante visibilizar si los maestros ponen en práctica esta estrategia, analizar ¿cuál es la incidencia de la estrategia de resolución de problemas y su efecto en el desarrollo de competencias matemáticas en los alumnos de tercer ciclo de las escuelas públicas del distrito 01 del departamento de Ahuachapán? Además, sentar las bases teóricas para que abra el camino de la continuidad o mejora de los programas educativos impulsados por el ministerio de educación a fin de que, estos programas ayuden a las futuras generaciones de docentes a corto o largo plazo y se encuentren a la vanguardia con las estrategias y métodos de enseñanza que beneficien al alumnado en general.

Para el año 2018, el ministerio de educación de El Salvador tiene como iniciativa la integración de libros de texto en los paquetes escolares, los libros serán del área de matemática y serán enfocados en la resolución de problemas. Con esta iniciativa podemos observar que la resolución de problema sí está siendo tomada en cuenta en El Salvador, al mismo tiempo se pretende capacitar a los maestros en la forma adecuada de utilización de dichos libros, ya que ellos deberán de guiar al alumnado a la comprensión de dicho libro. Entonces, esto es una razón más que motiva a los investigadores a tomar en cuenta dicho tema porque se ha observado que tiene una fuerte incidencia tanto en el ámbito educativo como en el desarrollo de competencias personales del alumnado.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Analizar la incidencia de la estrategia metodológica de resolución de problemas en el desarrollo de competencias en el área de matemáticas, en estudiantes de tercer ciclo de las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán, año 2017.

1.2.2 Objetivos Específicos

- 1) Verificar la frecuencia con la que se aplica la estrategia de resolución de problemas en el desarrollo de contenidos en el área de matemáticas por los docentes y estudiantes de tercer ciclo de las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán, año 2017.
- 2) Determinar el nivel de alcance de cada una de las competencias mediante la aplicación de la estrategia de resolución de problemas en el área de matemáticas de los estudiantes de tercer ciclo de las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán, año 2017.
- 3) Comprobar el dominio que poseen los estudiantes de Tercer Ciclo de las Escuelas del sector Público del Distrito 01 del departamento de Ahuachapán, en cada una de las diferentes competencias del área de matemática del programa del Ministerio de Educación en el año 2017.

1.3 Preguntas de investigación

- 1) ¿Cuál es la frecuencia con la que se aplica la estrategia de resolución de problemas en el desarrollo de los contenidos durante las clases en las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán en el año 2017?

- 2) ¿Cuál es el nivel de alcance de cada una de las competencias matemáticas mediante la aplicación de la estrategia de resolución de problemas en las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán?

- 3) ¿En cuál de las tres Competencias del área de Matemática en el programa del Ministerio de Educación, presenta mayor dominio el estudiante de Tercer Ciclo, de las escuelas del sector Público del departamento de Ahuachapán en el distrito 01 en el año 2017?

1.4 Justificación

La resolución de problemas a la vida real por medio de las matemáticas siempre ha sido considerado importante para el buen aprendizaje de dicha ciencia, ya que por medio de esta estrategia se ponen en práctica aspectos muy importantes como: el orden, la lógica, procesos algorítmicos, comprensión lectura, análisis, entre otros. Muchas veces los estudiantes logran resolver operaciones algebraicas y aritméticas con cierta sencillez, pero al momento de querer aplicar estos conocimientos presentan algún grado de dificultad y este trabajo es una oportunidad para nosotros como investigadores observar cómo afecta la Estrategia Resolución de Problemas en el aprendizaje de los estudiantes y de esta manera realizar algunos aportes a los entes interesados.

Existen muchos docentes que han sido capacitados para que a partir de este año implementen en el desarrollo de sus contenidos la aplicación de la matemática a sus entorno; a nivel de sector público se ha proporcionado un libro de matemáticas (ESMATE) a los estudiantes de tercer ciclo en donde se pone de manifiesto el interés que tiene el Ministerio de Educación por mejorar la calidad de Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas, pero a la vez resulta preocupante que algunos maestros aunque dispongan de los recursos didácticos no apliquen la estrategia Resolución de Problemas en sus contenidos, siendo esta una de las inquietudes en nuestra investigación.

Se pretende alcanzar una población significativa a partir de esto se tomó a bien realizar la investigación en los centros educativos del sector público del Distrito 01 del Departamento de Ahuachapán, tomando como muestra 5 Centros Escolares, en los cuales nos enfocamos en el noveno grado ya que este grado se puede observar una mayor aplicación de los contenidos a la vida real, a partir de ello se trabajó con los 2/3 del universo de dicha población, los Centros Educativos que se investigaron son del área urbana ya que nuestro grupo tenía que estar presente en ellos ya sea en jornadas matutinas o vespertinas para poder aplicar los instrumentos de investigación.

Esta es una investigación que es muy factible ya que los instrumentos pueden ser aplicados en cualquier momento del año Escolar y así obtener la información necesaria para darle respuesta a cada una de las preguntas de investigación.

A partir de los resultados obtenidos se pretende hacer algunas sugerencias que le permitan a futuros investigadores retomar lo que ellos consideren conveniente, ya que podrán observar la frecuencia con que se aplica, la estrategia de Resolución de Problemas, ¿Cuál es el nivel de alcance de las competencias?, así como ¿Cuál de las tres competencias tiene el estudiante de tercer ciclo mayor dominio?

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

La educación ha pasado por diferentes procesos o reformas entre las cuales han participado diferentes pedagogos, entre otros actores de la rama educativa. Además es importante destacar el papel de los gobiernos que han participado en el proceso de cambio con el fin de mejorar la calidad educativa. Esto a través del MINED, ente responsable de organizar el sistema. En este apartado se describen los antecedentes educativos en El Salvador.

2.2 REFORMAS EDUCATIVAS

La reforma educativa es una actualización del sistema educativo cuyo objetivo es crear, modificar, y mejorar la educación en la comunidad educativa y así se puedan lograr cambios positivos en un futuro. Las reformas educativas desde sus inicios han venido innovando la educación con la intención de que diversas organizaciones conjuntamente planteen propuestas.

La educación en El Salvador es un derecho básico constitucional y el Estado es el encargado de satisfacer la demanda educativa a sus ciudadanos. De acuerdo a la Ley General de Educación de 1990, pág. 13, en el Título III, capítulo I, Artículo 12 establece que, en El Salvador, "la educación Parvularia y Básica serán obligatorias para todos y juntamente con la educación especial serán gratuitas, cuando las imparta el Estado" (Anónimo, La Educacion en El Salvador, 1991-1992).

En El Salvador en 1832 se crean las primeras escuelas diseñadas únicamente para impartir hasta la educación primaria y dichos gastos irían a cuenta de cada municipio del país donde se construirían, pero, en el caso de no ser posible serían los propios padres de familia que pagarían la educación a sus hijos.

2.1.1 Reforma educativa de 1940

Por otra parte La primera reforma educativa de El Salvador dio inicio en el año 1938 aunque, es conocida como la reforma del 40 durante la dictadura del General Martínez. Dicha reforma solo se basó en la educación primaria.

En 1945, los Ministros de Educación de la región realizaron la Convención de Santa Ana donde acordaron modificar los planes y programas en todos los niveles. Definieron los fines, objetivos y propósitos comunes. Dentro de los acuerdos se estableció que todos los niños de 7 a 14 años debían recibir educación primaria, sería de 7 años y tendría carácter obligatorio. Se acordó también los conocimientos mínimos que todo alumno debía alcanzar. Con respecto a la distribución de materias de acuerdo al grado, carga de horas escolares y calendario escolar cada país reorganizará y planificará sus programas de estudio de acuerdo a las necesidades propias (Anónimo, La Educación en El Salvador, 1991-1992).

En la reforma del 40 se concretaron principios y fines por medio del Ministerio de Educación ya que fue creado en esa reforma fortaleciendo así la educación con un mayor presupuesto.

2.1.1 Principios de la reforma educativa

- La enseñanza primaria es obligatoria para todos los ciudadanos
- El Estado y los municipios están obligados, de manera especial, a incrementarla costeadando las escuelas necesarias al respecto. En ellas la educación debe ser gratuita.
- En los establecimientos costeados o subvencionados por el Estado o los municipios, la enseñanza ha de ser laica.
- La que impartan las escuelas públicas o privadas estarán sujetas a la vigilancia y control del Estado.

2.1.2 Fines de la reforma educativa

- La formación de los salvadoreños, su educación cívica y su perfeccionamiento personal y profesional.
- También es un deber del Estado fomentar la educación secundaria y profesional, las artes, oficios y toda actividad cultural.
- Los establecimientos que para tales fines costeen o subvencione, serán organizados y controlados por el Poder Ejecutivo.

- Solamente el Estado, de conformidad con la ley, puede expedir o autorizar títulos académicos para el ejercicio de las profesiones liberales de la República (Universidad Pedagógica, 2013).

2.2 Reforma educativa de 1968

Esta reforma fue integral ya que modificó el enfoque de la educación, los planes y programas de estudio, la administración educativa, los métodos de enseñanza y aprendizaje, la organización de la educación, las formas de evaluación y la organización en los Centros Escolares. Introdujo la tecnología educativa en la educación y modificó los contenidos curriculares.

La estructura del sistema se concibió en cuatro niveles: Parvularia, Básica, Media y Superior; ésta última en: Superior no Universitaria (Tecnológica) y Superior Universitaria.

2.2.1 Componentes de la reforma

- Expansión de la educación básica: la idea era que la educación básica abarcará más el territorio salvadoreño con la idea de que la comunidad educativa tuviera acceso a la educación y así beneficiarse con esto.
- Diversificación y cambio estructural de la educación media: se basa en que la educación media tuviera más modalidades en los bachilleratos.
- Reforma curricular: se basaba en hacer cambios en los procesos educativos y así modificar los contenidos curriculares.
- Infraestructura escolar: se tendría que tener una infraestructura de acorde a las necesidades de la comunidad.
- Bienestar estudiantil: es la encargada de generar becas para los alumnos más sobresalientes.
- Bienestar magisterial: es creado para brindar salud al sector docente y otros beneficios.

- Reforma administrativa: sería la encargada de cambios en las instituciones, sistemas y estructuras administrativas de las entidades del gobierno.
- Fundación de la Escuela de Educación Física
- Fundación del Instituto Tecnológico Centroamericano (ITCA)
- Incorporación de la televisión educativa, canales 8 y 10

Actualmente se cuenta solo con el canal 10 y es precisamente, el único canal cultural que tiene presencia en el país y es propiedad del Ministerio de Educación (Universidad Pedagógica, 2013).

Según los datos de ANDES 21 de junio, creado en 1964: durante la guerra alrededor de 376 maestros fueron asesinados, 106 desaparecidos y 500 sufrieron encarcelamiento. La represión se dejó sentir también en el ámbito universitario. En 1981 el director de la Universidad de San Salvador, Félix Ulloa, es asesinado y en 1989 sufren el mismo destino seis jesuitas de la Universidad Centroamericana. En 1980 se cerraron la Escuela Normal "Alberto Masferrer", la Escuela de Trabajo Social y la Universidad de El Salvador, afectando a miles de estudiantes (MINED, 2017).

2.3 Reforma educativa de 1995

Dicha reforma dio sus inicios en el año de 1991 además, en 1995, se aprobó la Ley de Educación Superior que da paso al Sistema de Calificación y Evaluación de Universidades e Institutos de Educación Superior, que debe completarse con la Acreditación. En 1996 se aprobó la ley de la carrera docente.

2.3.1 Programas de cobertura

- Educación Inicial y Parvularia
- Educación Acelerada
- Aulas Alternativas
- Escuela Saludable
- Atención a la población con Necesidades Educativas Especiales

- Educación de jóvenes y Adultos
- Programa de becas para Educación Media y Superior.
- EDUCO (Programa de Educación con Participación de la Comunidad): dio sus inicios en 1991.

Dado los grandes índices de analfabetismo y los esfuerzos que el Frente Farabundo Martí había realizado en materia educativa como son las escuelas populares en las zonas con presencia de los mismos, el Ministerio reconoció a los maestros populares formados en las zonas y en la Universidad de El Salvador, los acreditó y posteriormente fueron incorporados a laborar en programas como SABE (Solidificación del Alcance en la Educación Básica) y EDUCO programa exclusivo para atender la educación básica y donde intervienen los padres de familia conformando las Asociaciones Comunales para la Educación Básica (ACE) (Universidad Pedagógica, 2013).

Los estudiantes de nivel básico también reciben su refrigerio tipo desayuno diariamente en las escuelas públicas, lo que sin duda es de beneficio para las familias de escasos recursos económicos que no proveían este derecho que todos los niños y niñas tienen y deben recibir para poder enfrentarse a la currícula educativa de una forma más positiva (MINED, 2017).

La educación media está integrada por los Bachilleratos Diversificados. Con la Reforma Educativa se organizaron 10 Bachilleratos. De los cuales se eliminó el Bachillerato Pedagógico. Porque los estudios de profesorado han pasado al nivel superior.

Los bachilleratos que se ofrecen son:

1. Académico
 - Ciencias
 - Matemático-Físico
 - Humanidades
2. Industrial
 - Mecánica
 - Automotores
 - Electricidad

- Electrónica
- Arquitectura
- Construcción
- 3. Comercio y Administración
 - Secretariado
 - Contaduría
 - Computación
 - Comercialización
- 4. Agrícola
 - Zootecnia
 - Fitotecnia
 - Recursos Naturales Renovables
 - Generalista
- 5. Navegación y Pesca
 - Mecánica y Construcción Naval
 - Navegación y Artes de Pesca
 - Procesamiento y Control de Calidad
- 6. Salud
 - Sanidad y Producción Animal
 - Nutrición y Saneamiento Ambiental
 - Enfermería
- 7. Técnicas Vocacionales
 - Cultor de Belleza
 - Arte y Decoración
 - Alta Costura
- 8. Artes
 - Artes Plásticas
 - Artes Escénicas
 - Música
- 9. Hostelería y Turismo
 - Sin Opciones

El principal objetivo de los estudios diversificados o Bachillerato Diversificado, es ofrecer la tecnificación del personal de mandos medios. Normalmente se atiende a jóvenes de 15 a 18 años. Cualquier modalidad de Bachillerato da acceso a la universidad por tal motivo, la Educación Superior en nuestro país es el estado más alto del sistema educativo. Los estudios superiores son de dos tipos, los no universitarios y los universitarios.

Por otra parte, la educación en El Salvador obtuvo un Reglamento el cual se basó en lo siguiente:

- 1861: Toda población de más de 500 habitantes debe tener una escuela.
- 1873: La educación debe integrar la formación del conocimiento del alma, de los sentidos y de la fuerza del cuerpo.
- 1894-1898: Francisco Gavidia propone la aplicación de correlaciones la cual consistía en aprender a leer mediante textos de historias, ciencias y matemáticas.
- 1932-1944: Nuevos planes y programas de estudios divididos en diez jornadas.
- 1945: Salvador Castaneda Castro estableció los tres primeros años de la secundaria (séptimo, octavo y noveno grado) lo que ahora se conoce como tercer ciclo, luego dos años del bachillerato.
- 1950: Comienza la formación docente graduados en la Escuela Alberto Masferrer.
- 1964: El profesorado se organiza y se crea la Asociación ANDES 21 de junio.
- 1968: la segunda reforma y como ministro de educación Walter Beneke se divide en tres ciclos la educación básica, se agrega un año más al bachillerato además, impulsa la educación en el área rural y crea la televisión educativa y cultural.
- 1980: Se cierra la Universidad de El Salvador y 877 escuelas también, la Escuela Normal Alberto Masferrer.
- 1982: Nace la Universidad Pedagógica.
- 1991: Nace el programa EDUCO con la finalidad de:
 - Aumentar la educación básica en zonas rurales.
 - Capacitar a profesores
 - Entregar material didáctico para la educación básica

- Promover los programas de alimentación escolar.
- 1996: Surge la ley de la carrera docente
- 2013: Se introduce la escuela inclusiva de tiempo pleno.

La educación presenta sus conflictos, entre los cuales se pueden mencionar:

Tabla 1: Causas de los conflictos en la educación

Problema educativo detectado	Variables o causas que lo originan
AUSENTISMO	<ul style="list-style-type: none"> a) Participación en labores productivas b) Bajos salarios o falta de empleo c) Drogadicción o alcoholismo de los padres d) Enfermedades de los alumnos o familiares. e) Otros problemas familiares
DESERCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> a) Bajo rendimiento académico b) Incorporación al área productiva (trabajo infantil remunerado) c) Influencia negativa de los compañeros de estudio d) Desintegración familiar. e) Alcoholismo o drogadicción de los padres.
RENDIMIENTO ACADÉMICO	<ul style="list-style-type: none"> a) Incorporación al área productiva. b) Influencia negativa de los compañeros de estudio. c) Desintegración familiar. d) Los métodos y recursos didácticos empleados por el docente. e) La medición como único instrumento de evaluación. f) Desnutrición Los contenidos y objetivos no tienen utilidad práctica, pues están desconectados de la realidad g) Padres y madres que trabajan fuera del hogar
EXTRA EDAD	<ul style="list-style-type: none"> a) Ingreso tardío al sistema educativo formal. b) Repitencia

REPITENCIA

- a) Bajo rendimiento académico
 - b) Instrumentos y técnicas de evaluación empleados por el docente.
 - c) Desarrollo de contenidos que no toman en cuenta las necesidades, intereses y problemas de los estudiantes.
-

La educación en El Salvador del sector público ha decaído en gran manera preocupando así a los involucrados en ello, entre las principales problemáticas y propuestas de soluciones se pueden mencionar.

Tabla 2: Problemáticas y propuestas de soluciones en la educación pública

Problemáticas de la educación pública	Propuestas de soluciones
Deficiencias en recursos didácticos, tecnológicos, humanos y financieros. La inversión en educación solo representa un 3.45% del PIB.	Aumentar la inversión en educación y apostarle a la optimización de los diferentes recursos que las escuelas necesitan. Subir al 3.7 por ciento con relación al PIB.
Debilidades en la profesión docente, Sobre todo en los procesos de selección para ingresar a la carrera.	Reorganización de la profesión docente a través de un proceso integral en los diferentes momentos de la carrera para elevar el prestigio y dignificar la profesión. Replantear el perfil del docente.
Falta de actualización de currículo nacional. Es necesario balancear contenidos técnicos y humanísticos.	Mejoramiento y adaptación de contenidos y materias al contexto y a las diferentes áreas de la sociedad, a las que se debe responder de forma tal que se asegure un desarrollo integral del individuo. Áreas técnicas y humanísticas

(Umaña, 2010).

El plan nacional de educación 2021 es una iniciativa del gobierno de El Salvador, impulsada bajo la coordinación del Ministerio de Educación (MINED), a fin de articular los esfuerzos por mejorar el sistema educativo nacional. El objetivo del plan es formular, con una visión a largo plazo, las políticas y metas educativas prioritarias para los próximos años y, así mismo, programar compromisos de corto, mediano y largo alcance que permitan

obtener resultados educativos importantes para el año 2021, cuando estaremos celebrando los 200 años de Independencia (MINED, 2005).

La educación es una de las principales prioridades del Gobierno y es por ello que a partir del 29 de marzo de 2005 se lanza a nivel nacional dicho plan, además se motiva a todos los docentes a trabajar por la educación, por conseguir que cada uno de los seres humanos se centre en sí mismo y que estos se consideren competitivos y capaces de generar maneras sostenibles con valores morales, cívicos y democráticos. Esto en base a la observación de otros países en donde se ha ido avanzando gradualmente principalmente en el cumplimiento de los objetivos y metas trazadas para que el sistema educativo en general avance y se obtenga un país más educado y disciplinado.

Una de las principales metas es que dicho plan coincida exactamente con la celebración de los 200 años de independencia patria, dentro de este plan se contemplan lo que son ocho programas que vendrán a mejorar el sistema educativo nacional y que beneficiará a todo el alumnado en general, desde los alumnos de educación inicial hasta los de educación superior, dentro de los programas que se estarán trabajando en dicho plan se puede mencionar los siguientes: Edúcame, Poder, Megatec, comprendo, redes escolares efectivas, red solidaria, conéctate y compite, cada uno de ellos se desglosa en varios.

Con este plan también se busca que cada uno de los alumnos se pueda integrar al próximo nivel educativo, pero que además no solo ingresen sino que también sean capaces de lograr aprobarlos satisfactoriamente con alto índice de conocimiento sobre cada una de las áreas educativas que en los salones de estudio se imparten. Además, se pretende tener un país más educado con gente pensante y capaz de asumir responsabilidades que lleve al país a avanzar académicamente y pueda sobresalir a nivel mundial, dejando atrás ese seudónimo de ser un país tercermundista con retraso en la era tecnológica y en el ámbito educativo.

Entre los programas que se han implementado y/o mejorado hasta el día de hoy se pueden mencionar:

- Programa EDUCO
- Programa de alimentación escolar (PASE)

- Sistema de educación a distancia
- Programa de alfabetización
- Escuela nocturna de adultos
- Capacitación docente
- Plan social educativo “vamos a la escuela” (programa de dotación de uniformes, zapatos y útiles escolares para estudiantes de centros educativos públicos y subsidiados).

2.4 Aproximación a las Teorías de la Educación.

Lo que se hace en la actualidad, no es más que una réplica del pensamiento de los grandes teóricos de la educación, quienes dejaron un increíble legado a las futuras generaciones de educadores, incluyéndonos. Es por ello que en este trabajo se considera primordial, incluir un resumen acerca de lo más relevante del trabajo que estos personajes realizaron, lo cual ha sido de gran utilidad, desde el inicio de los tiempos, hasta el día de hoy.

Algunos de los que se mencionan en este apartado; John Dewey, Heinrich Pestalozzi, Juan Amós Comenio, Jean Fréderick Herbart, María Montessori.

Para *John Dewey (1894 – 1904)*, transmitir cultura y escolaridad, son considerados únicamente como una forma de educación. Esto, debido a que el campo de acción de la educación no está limitado a una sola cosa, como enseñar a leer y a escribir. El papel de la educación no se reduce a preparar al individuo para el porvenir, también es un proceso que te capacita a través de las experiencias del presente para que las vivencias del futuro sean más accesibles y apetecibles. Este gran autor de la educación *afirmaba que la práctica es la manera más apropiada para el aprendizaje*. Descubrió que el único fin del proceso educativo es el progreso del individuo. De acuerdo con el pensamiento de este pedagogo, una de las funciones de la educación es generar en el individuo, un estímulo hacia su propio desarrollo. Esto, bajo la idea de que cada persona es diferente de los demás. Estableció que el ejercicio mecánico debe ser reemplazado por exámenes de principio y resultados, la experimentación y el desarrollo de actividades dirigidas. Esta última tiene que ver con la proyección de un espíritu de compañerismo, a medida que se desarrolla la cooperación entre los integrantes de un determinado grupo.

Otro autor que dejó importantísimos aportes a la educación dotándola de unos principios pedagógicos fue Pestalozzi entre estos figuran; la Naturalidad y la Educación Elemental. La armonía con la naturaleza, según el autor, es una ley a partir de la cual debe realizarse la educación. Esta es la base para fundamentar la idea de educar al niño en un entorno donde se sienta libre. Es decir, en un espacio donde haya interacción entre alumno y ambiente. El segundo principio parte de tres aspectos principales: las experiencias, los intereses y las actividades educativas. Este educador relaciona uno de los aportes de Rousseau, este último establece que la enseñanza, por ninguna razón debe basarse en aquello que no esté a la vista del niño. Para el Pedagogo, la enseñanza debe enfocarse en el desarrollo de una fuerte inteligencia, obviamente se alcanza por niveles sucesivos, dado que el individuo posee tres dimensiones: inteligencia, sentimiento y moralidad. Pestalozzi rechaza la idea de que el acto educativo se limite a la adquisición de conocimientos y al desarrollo de aptitudes únicamente.

Para Pestalozzi (1780), la naturaleza y la cultura son dos importantes aspectos con los cuales el niño se relaciona. De ahí que la intuición intelectual debe tomarse en cuenta en la enseñanza. Para ello toma los siguientes aspectos, base elemental para su educación: Partir de lo simple a lo más complicado, supo combinar muy bien la enseñanza de los números con el aprendizaje de las letras, conceptos asimilados por el niño de manera simultánea. En resumen, lo elemental de la educación lo agrupa en: las relaciones métricas y numéricas a través de las cuales conocía los números. Con Pestalozzi, el niño observa, mide, dibuja y escribe, con esto, el educando asimila el concepto de forma. Finalmente encontramos la estrategia para el aprendizaje del lenguaje, el cual sigue una estructura que va del sonido al pronunciamiento de palabras y de aquí a la formación de frases. El lenguaje se consolida a través de la lectoescritura.

Otro importante pedagogo que nos dejó un tremendo legado en lo que a educación se refiere es **Juan Amós Comenio (1592 – 1670)**. Figura entre los modelos principales del pensamiento pedagógico, dotando al mundo de la enseñanza aportes como el hecho de considerar que el centro de atención dentro del sistema educativo es el alumno, a la vez que funciona como sujeto del mismo acto. Propone también, que la educación debe incluir dos aspectos: El primero, tiene que ver con la relevancia de un aprendizaje que le sirva al sujeto para desenvolverse en su vida actual. La segunda, está ligada a lo que el niño necesita

aprender para su vida futura. A partir de lo anterior surge la necesidad de establecer un método al cual le llamó aprendizaje activo, es decir, el niño aprende haciendo.

Otra figura importante de la pedagogía es **Herbart (1776 – 1841)**, para este señor, la base única de todo sistema educativo es la instrucción. Esto es considerado como la idea central de su sistema pedagógico. Propone un sistema de enseñanza modelado bajo cuatro momentos: la claridad, la asociación, la sistematización y el método. Según su pensamiento, la enseñanza debe incluir o buscar: mostrar, asociar, enseñar y filosofar, esto, de modo sucesivo. Además, considera como preludeo principal el aspecto intuitivo del alumno, dado que le permite explorar al niño de manera visual en una forma amplia.

No puede faltar la figura femenina entre los grandes autores que forman parte de la historia de la pedagogía. **María Montessori (1870 – 1952)**, una de las famosas educadoras más sobresaliente, por su método de enseñanza muy particular. Su método consta de cuatro áreas fundamentales. La primera, se relaciona con la *vida práctica*: incluye el aspecto social, la tolerancia y la cortesía, entre otros. La segunda, se enfoca a la *educación sensorial*: implica un desarrollo refinado de los cinco sentidos principales del ser humano. La tercera, se centra en las *habilidades de la lengua*, lectura y la escritura: Considera la escritura como parte final de una serie de procesos en los que se incluye lo sensorial. La cuarta, hace relevancia al enfoque matemático; introducción a los números: Asegura que el aprendizaje de las matemáticas está ligado a la formación temprana de la parte sensorial del niño. Es decir, desarrolla una excelente capacidad de discriminación entre lo concreto y lo abstracto.

2. 5 Pedagogía de la Matemática

El Profesor es el responsable de impartir las clases de matemática en las escuelas del sistema educativo. Cada día explica los contenidos establecidos en el programa de estudio. Lo hace de manera tal que la claridad de la explicación sea entendible para el alumnado, pues estos deben asimilarlos y comprenderlos. El método de enseñanza antiguó consistía en ejemplificar los temas a través de una breve explicación en el pizarrón. Luego de esto, el alumno debía desarrollar en su cuaderno de apuntes algunos ejercicios propuestos por su docente. Esto, para que aprendiera o adquiriera los conocimientos necesarios. De acuerdo

con datos históricos, la matemática no contaba con una didáctica especializada hasta más o menos por el año 1908 (Abella Moles, 2015).

La primera, corriente pedagógica sobre la enseñanza de la matemática apareció aproximadamente por los años cincuenta, cuando se desarrolla una serie de debates relacionados con los métodos para enseñar. Fue C. Freinet quien le comenzó a dar otro rumbo a la forma cuando introdujo el uso de materiales en los que las personas podían manipular y de esta forma interactuar con más precisión con los contenidos a aprender. 1950 fue el año de la didáctica de las matemáticas y es que con el fin de poder encontrar soluciones a los problemas de enseñanza, surge la C.I.E.A.E.M (Comission Internationale pour l'Etude et l'Amelioration de l'Enseignement des Mathématiques). Esta comisión estaba integrada por importantes pedagogos como J. Piaget, G. Choquet, J. L Nicolet entre otros (Luis Puig, s.a).

Un tiempo más tarde, ya llegado los años 80, se busca que además de asimilar los contenidos, los alumnos deben lograr una comprensión de los mismos. De ahí, la necesidad de establecer ciertas técnicas y métodos para enseñar. Enfocados en esta necesidad, los pedagogos y escritores de textos comenzaron a mejorar sus producciones. Es decir, los libros comenzaron a ser contextualizados; aplicaciones de los temas a la resolución de situaciones relacionadas con el entorno. Es decir, con la realidad en la que vive el alumno de modo que el estudiante se sienta motivado al aprendizaje (Abella Moles, 2015).

Al día de hoy, el aporte a la pedagogía de la enseñanza de la matemática es extensa y todo gracias a los grandes maestros de la historia que nos dejaron increíbles e invaluable aportes a cerca de los métodos para desarrollar una práctica pedagógica, cada vez más excelente.

2.6 Antecedentes históricos obre la resolución de problemas

Los problemas matemáticos son tan antiguos como la propia enseñanza de esta asignatura, sobre todo en civilizaciones como la egipcia, babilonia y china. Pues en tablillas de barro como en papiro, pueden encontrarse problemas totalmente idealizados; se trata de pretextos concebidos con el fin de enseñar los rudimentos aritméticos elementales de esa época. Por

ejemplo, el siguiente ejercicio fue encontrado a mediados del segundo milenio en un papiro egipcio: una pirámide. El lado tiene 140 codos y la inclinación es de 5 palmos y un dedo por codo ¿Cuál es la altura? (Sigarreta, 2006).

En estos tiempos para la resolución de problemas matemáticos, los datos se representaban como cifras concretas y no como variables abstractas en donde cada nuevo paso se basa en el resultado de un paso anterior o bien en uno de los datos facilitados al principio, no se recurría a ningún argumento para justificar el procedimiento ni se daba la menor explicación de la fórmula empleada; mas sin embargo mediante este tipo de enseñanza el alumno quedaba capacitado para resolver otro problema del mismo tipo siguiendo ciertos pasos o reglas generales.

Es decir, que la finalidad principal de los ejercicios matemáticos escolares era familiarizar las futuras sociedades con las técnicas matemáticas para resolver problemas, el objetivo que se trataba de alcanzar era la instrucción técnica y no la aplicación directa, producto por el que muchos de los problemas aparentemente prácticos tenían que ver muy poco con la vida real.

Sócrates en el siglo V antes de la era común (A. E. C); somete a estudio la resolución problemas, él sabía que las matemáticas eran indispensables para la formación intelectual y debían servir para formar mentes abiertas bien hechas, más sin embargo para los ciudadanos resultaba inútil pues sus sueños eran dedicarse a la vida política (Ramírez, 2006).

Probablemente el matemático más antiguo que escribió sus ideas sobre cómo resolver problemas fue el genio Siracusano Arquímedes (287- 212 A.C) en su obra el método de los teoremas mecánicos dicha obra revela dos características muy importantes del pensamiento Arquimedeano.

- 1) La combinación de consideraciones provenientes de la matemática pura y de la física. Colocando segmentos y secciones de objetos geométricos sobre una balanza, Arquímedes se las ingenió para medir áreas y volúmenes. En otras palabras, sus descubrimientos geométricos fueron hechos bajo un razonamiento físico – experimental.

- 2) La capacidad de ejecutar sumas infinitas. Por ejemplo, él tomó una esfera y calculó su volumen como la suma infinita de los círculos que la componen. Al sumar infinitamente y obtener un valor finito, Arquímedes se adelantó dos milenios, anticipando lo que sería el concepto de límite y el cálculo infinitesimal.

2. 6.1 Época de la Edad Media

En la edad media entre los siglos V y VII las matemáticas alcanzan un gran esplendor gracias a los matemáticos Brahmagupta, Aryabhata y Bhaskara sus aportes fueron muy importante pues se pueden exponer en la solución completa de la ecuación de segundo grado, la resolución de ecuaciones indeterminadas y su aplicación a la solución de ejercicios prácticos y por qué no, mencionar al matemático griego Euclides en el que se sintetizó gran parte de la matemática de su época los cuales fueron recogidos más adelante por Bhaskara en el siglo VII en su obra capital titulada Sidhanta Ciromani.

Una de las primeras escuelas árabes que se caracterizó por la utilización de los recursos algebraicos en la solución de problemas matemáticos prácticos fue la escuela de Bagdad; sus máximos representantes fueron Al Juarisme (escribió el primer texto de algebra) y Al Batani (elaboró métodos prácticos e indicaciones para la resolución de problemas); pero cuando esto pasaba en el mundo árabe en Europa era importante conocer únicamente el orden del universo y la esencia de las cosas sin importarles la preparación del hombre para la vida social; las enseñanzas dadas por los maestros era la misma en todas partes pues no se acudía a fuentes originales sino que simplemente se leía un manual y se iniciaba un debate o discusión.

Para estos tiempos ya existían profesionales graduados de diferentes universidades; estos estaban divididos en dos grupos.

1. Agrimensores, ingenieros y contables (compartían el ejercicio de la matemática)
2. Médicos y astrólogos (estos gozaban de una posición superior)

En el siglo XIV los cambios económicos, el desarrollo de las ciudades y el comercio favorecen el ascenso social de los matemáticos; pues los cambios comerciales exigían técnicas de cálculo y contabilidad como también ayuda a utilizar en el ámbito matemático

la resolución de problemas relacionándose específicamente con la tasa de interés, los cambios, la circulación y el peso de las monedas o también la repartición de los beneficios.

2.6.2 Época de la Edad Moderna

En la época moderna con el desarrollo del capitalismo domina un espíritu utilitario y desde este punto de vista se desarrollaba toda la enseñanza; esta época se inicia con el humanismo renacentista en donde muchos se apasionaron por las letras y las artes clásicas; es importante mencionar que en el siglo XVII inicia la decadencia de la enseñanza humanística y la sociedad pide a la escuela que se les enseñe a sus hijos conductas y conocimientos teóricos prácticos para que puedan desarrollarse en la sociedad.

El hito fundamental de esta época fue marcado por el filósofo matemático y físico René Descartes (1596 - 1650). Este matemático fue fundador del racionalismo que se formó como resultado de interpretar de manera unilateral el conocimiento lógico matemático dado que dicho conocimiento le parecía que derivaba de la naturaleza del intelecto mismo. Para obtener el conocimiento él creía que debía ponerlo todo en duda a excepción de la cognoscibilidad misma; por tal razón decía “pienso, luego existo”.

Este genio francés creó una serie de reglas para resolver problemas, estaba seguro que los demás podrían pensar como él y podrían resolver problemas tal y como él lo hizo, comentaba que durante su juventud escuchaba hablar de invenciones ingeniosas, trataba de saber si o no podría inventarlas él mismo, sin incluso leer el autor, así advirtió que se conformaba a ciertas reglas, que a continuación se presentan algunas de ellas.

Regla I: Dirigir el espíritu de manera que forme juicios sólidos y verdaderos de todos los objetos que se presentan tal debe ser el fin del estudio.

Regla II: En el objeto que el estudio se propone hay que buscar lo que se pudiera ver claramente con evidencia o con certeza.

Regla IV: Es necesario ser sistemático, el método es necesario para descubrir la verdad de la naturaleza.

Regla V: Descomponer los sistemas complejos en componentes simples.

Regla VI: Dominar las partes simples y re ensamblar las partes comprensibles en un todo comprensible.

Regla VII: Para complementar la ciencia, es preciso por un movimiento continuo del pensamiento, recorrer todos los objetos que se relacionan con el fin propuesto abrazándolos en una numeración suficiente y metódica.

Regla VIII: Si en la serie de casos a examinar, aparece alguno que no se entiende bien, hay que abstenerse a examinar los siguientes porque el trabajo que se empleará será superfluo. Las siguientes reglas son mucho más complicadas, aparecen en su segundo libro y las más destacadas son:

Regla XIII: Cuando se comprende perfectamente una cuestión es necesario abstraerla de toda concepción superflua, reducirla a sus más simples elementos y subdividirlas en tantas partes como sea posible por medio de la enumeración.

Regla XIV: La misma regla debe ser aplicada a la extensión real de los cuerpos y es necesario representarla completa a la imaginación por medio de figuras claras; de este modo sería mejor comprendida por la inteligencia.

Regla XV: Es de gran utilidad trazar figuras y representarla a los sentidos externos a fin de conservar la atención del espíritu.

Además, se creía que era necesario el desarrollo óptimo de cuatro facultades:

- 1) Inteligencia
- 2) Imaginación
- 3) Sentidos
- 4) Memoria

La utopía de su gran proyecto descansa sobre un plan muy simple conformado por tres fases.

- 1) Reducir cualquier problema algebraico a la resolución de una ecuación simple.
- 2) Reducir cualquier problema matemático a un problema algebraico.

3) Reducir cualquier problema a un problema matemático

Como puede apreciarse, Descartes intentaba matematizar cualquier problema reduciéndolo paulatinamente a una ecuación algebraica.

En el siglo XVIII es necesario mencionar a L. Euler (1707 – 1783), su mérito fundamental radica en la educación heurística en su praxis pedagógica. Euler prefería instruir a sus alumnos con la satisfacción de sorprenderlos. Se distinguió como el matemático más hábil para la creación de algoritmos y estrategias fundamentales para la solución de problemas.

Otro matemático importante a tomar en cuenta es el francés J. L. Lagrange (1736-1813), su contribución fue la resolución de ecuaciones numéricas el cual expone dos estrategias para la resolución de problemas utilizando como recurso las ecuaciones simples.

Además, el matemático B. Bolzano (1781 - 1848), ayudó a que se diera a conocer la forma de abordar aquellos problemas para los cuales no se conocía un procedimiento para su resolución en su libro *wissenschaftslehre* que estaba dirigido a la lógica, en él dedicó una extensa parte a la heurística.

Es decir, que la resolución de problemas en el ámbito de la modernidad proporciona una perspectiva lógica donde el hombre y su personalidad constituye el centro de la problemática, aumenta la preocupación por el hombre en relación con la sociedad donde los procedimientos matemáticos son alternativas para satisfacer las necesidades humanas y poder garantizar el éxito de la humanidad en el proceso de adaptación social y cultural.

2.6. 3 Época de la Edad Contemporánea

En el siglo XX aparecen los aportes del matemático francés H. Poincare (1854 - 1912), este matemático consideraba que las leyes de la ciencia no pertenecen al mundo real si no que constituyen acuerdos convencionales para hacer más cómoda y útil la descripción de los fenómenos correspondientes.

Poincare (1854 -1912), propone cuatro fases para la solución de problemas.

- 1) Saturación: actividad consciente que implica trabajar en el problema hasta donde sea posible.
- 2) Incubación: el subconsciente es el que trabaja.
- 3) Inspiración: la idea surge repentinamente como un flash.
- 4) Verificación: chequear la respuesta hasta asegurarse de su veracidad

Otra contribución fue realizada por J. Hadamard (1856 – 1963), el profundiza el punto de vista de Poincaré resaltando la actividad consiente, la reflexión y el trabajo inconsciente retomando todo esto propone un esquema más completo. Sus faces son las siguientes:

- 1) Documentación: informarse, leer previamente, escuchar y discutir
- 2) Preparación: realizar un proceso de ensayo-error sobre diferentes vías e hipótesis considerando un cambio eventual de actividad en caso de no obtener ningún proceso.
- 3) Incubación: al cambiar de actividad
- 4) Iluminación: ocurre la idea repentinamente
- 5) Verificación: la idea debe someterse al análisis y comprobación al juicio crítico.
- 6) Conclusiones: ordenación y formulación de los resultados.

Es importante mencionar que para este tiempo Hadamard comprendió la necesidad de dirigir la resolución de problemas desde una perspectiva matemática y psicológica; él expresó:

Este asunto envuelve dos disciplinas, psicología y matemática y requerirá ser tratada adecuadamente en ese orden, por ambos, tanto por el psicólogo como por el matemático. Por falta de esta composición, el asunto ha sido investigado por los matemáticos por un lado y los psicólogos por el otro lado (Hadamard, J. 1945, p. 1).

En 1945 sale a la luz (how to solve it) del matemático y pedagogo húngaro George Polya, su aparición no causó gran impacto porque los currículos escolares promulgaban un aprendizaje por repetición; mas sin embargo Polya no desiste si no que continúa su obra y en 1954 publica mathematics and plausing reasoning. Más sin embargo es hasta la década

de los 80 que se toma en cuenta lo concerniente a las etapas en el proceso de resolución de problemas.

Este pedagogo destaca cuatro fases muy importantes durante el proceso de resolución de problemas.

1. Comprensión del problema.
2. Concepción de un plan.
3. Ejecución de un plan.
4. Visión retrospectiva.

Aunque Polya (1976), señala que la más importante es concebir un plan como también realiza la diferencia entre heurística y heurística moderna y expone que la heurística moderna trata de comprender el método que conduce a la solución del problema, en particular las operaciones mentales típicamente útiles en este proceso. Polya ha sido uno de los más sobresalientes pues sus aportes han sido retomados a la enseñanza de la matemática actual.

Polya decía que poner en pie un plan y concebir la idea de la solución no tiene nada de fácil, hace falta para lograrlo conocimientos ya adquiridos, buenos hábitos de pensamiento, concentración, y lo que es más buena suerte (Polya, 1976). Pues para resolver un ejercicio existen muchos caminos que conllevan a su solución sin embargo, unos caminos serán más cortos y menos complicados.

2.6. 4 Resolución de problemas en El Salvador

En el país la educación ha venido sufriendo una serie de cambios con el único propósito de ofrecer una enseñanza de calidad y a la vez, brindar mayor cobertura. También se ha realizado una serie de capacitaciones a docentes para fortalecer sus conocimientos didácticos, específicamente en el área matemática. La educación de nuestro país cuenta con programas de estudio en donde se detalla cada uno de los contenidos a desarrollar. Estos son conocimientos claves para que el alumno se desarrolle de la mejor manera en la sociedad y, de la misma manera, se crean objetivos y fines que son la guía para el maestro pues al finalizar cada contenido deberá evaluar a los alumnos y auto evaluarse él mismo

para determinar si han sido alcanzados o no. Al conocer el programa en general se puede ver qué se basa en un aprendizaje significativo, no es una enseñanza mecánica, es más bien una enseñanza que se debe llevar a la vida práctica en donde cada una de las actividades desarrolladas por el maestro deben generar en el alumno una buena actitud ante el conocimiento por aprender.

Según Aguilar Avilés (1995), la historia de la educación en El Salvador todavía no ha sido escrita sistemáticamente, hay algunos documentos y ensayos dispersos pero incompletos. Siempre se ha pensado que la educación es algo bueno e indispensable para la persona y la sociedad, constantemente se ha tratado y se ha creído hacer lo mejor de acuerdo al pensar de cada época. Algunos consideran que la educación nacional debería ser diseñada con criterio de evolución permanente. Los esfuerzos han ido avanzando paulatinamente.

El éxodo de la estrategia de resolución de problemas tiene su propia metamorfosis. El primer proceso de escolarización si es que realmente existió como tal, tuvo un carácter parroquial. Los llamados a diseminar la doctrina entre los indígenas y de ser posible alguna elemental alfabetización, eran curas. La educación en nuestro país por lo general ha retomado programas y planes de otros países desde el inicio por ejemplo En 1824, fray Matías de Córdoba introdujo el método Lancasteriano, una técnica mutua la cual consistía en aprovechar a aquellos alumnos con mayor ventaja en el aprendizaje. Estos ayudaban a guiar al resto de discípulos en la enseñanza y el aprendizaje. En 1887 vino una misión de varios docentes colombianos entre ellos Francisco Gamboa estos educadores proclamaban los métodos de Pestalozzi especialmente el principio del realismo basado en la intuición (enseñanza objetiva.).

Plan Gavidia (1894 – 1898) propone una interesante idea pedagógica que era el de las correlaciones en donde los contenidos estaban relacionados unos con otros además se incluyeron otros contenidos de tal forma que el conocimiento de la lectura fuera un instrumento para penetrar en otras asignaturas

Plan Vásquez (1909) sustituye al plan Gavidia trayendo consigo otros planes y programas. En 1924 unos profesores llegaron a el salvador desde Alemania y a partir de

entonces se percibe en nuestra escuela el pensamiento sistematizado de Herbart mediante el ordenamiento de la enseñanza en planes de clase que detallan pasos formales, además trajeron las directrices morales de los fines educativos y otras innovaciones del gran pedagogo alemán.

Hasta 1940 se utilizaban las ideas de las correlaciones, es decir, los contenidos de las asignaturas estaban vinculados unos con otros, al momento de enseñarlos, el docente realizaba un diagnóstico previo a su desarrollo. Además la enseñanza contaba con objetivos claros cuya pretensión era la formación de ciudadanos útiles a la sociedad.

Una de las muestras de esfuerzo, en cuanto al avance de la enseñanza, con enfoque en la resolución de problemas, realizado en el país es la Academia Sabatina de Jóvenes Talento. Este programa tiene sus orígenes en el año 1997, en el seno de la Universidad de El Salvador, en La Escuela de Matemática. Para este año, se desarrollaría una Olimpiada de Matemática a nivel Iberoamericano y el país tenía un equipo de jóvenes de primero y segundo año de bachillerato los cuales necesitaban una preparación especial para asumir la responsabilidad de poner en alto el nombre de El Salvador, siendo significativos los avances hasta el día de hoy.

Para el 2008 se realiza una reforma a los programas de estudio en el país, esto es, en el área de matemática, siendo estos los que se han venido utilizando hasta la época actual, en esté ya se incluye el enfoque de la matemática en la resolución de problemas, tomando en cuenta las competencias siguientes:

- Razonamiento lógico matemático
- Comunicación con lenguaje matemático
- Aplicación de la matemática al entorno

Algo novedoso es que en el mes de marzo del año 2017 se socializa con docentes de La Universidad de El Salvador y otros expertos de Japón un nuevo programa llamado ESMATE que significa El Salvador Matemático, proyecto que se llevó a cabo con la ayuda de la agencia de cooperación internacional de Japón (JICA). Para este año se introduce en algunas escuelas como programa piloto y es en el año 2018 que se introduce a nivel nacional. El programa pretende enseñar la matemática mediante la resolución de problemas

basado en las ideas de George Polya, y para que tenga éxito se reformaron los programas de estudio en el área de matemáticas en el nivel de tercer ciclo como también se ha entregado material bibliográfico para conseguir un buen fin. (MINED, 2017)

En este cambio que se da específicamente en el área de matemática, el alumno será dotado de recursos como el libro de texto y su cuaderno de ejercicios. El maestro por su parte, tendrá como apoyo la guía metodológica y el libro de texto para el desarrollo de su práctica. El realce principal es concedido al desarrollo de las principales competencias matemáticas que se deben desarrollar en el alumno, tomando como base elemental, la estrategia de resolución de problema (Aguilar Avilés, 1995) .

2.7 Resolución de problemas en matemática

La resolución de problemas es una estrategia metodológica utilizada por el docente para la enseñanza de la matemática. Según Lesh y Zawojewki (2007), la resolución de problemas es el proceso de interpretar una situación matemáticamente la cual involucra varios ciclos interactivos de expresar, probar y revisar interpretaciones; y de ordenar integrar modificar, revisar o redefinir grupos de conceptos matemáticos desde varios tópicos dentro y más allá de las matemáticas.

Es del conocimiento de los maestros que no todos los alumnos aprenden al mismo ritmo los contenidos matemáticos, pues cada alumno tiene su propia manera de aprender y su tiempo para poder alcanzar cierto dominio en las temáticas, sin embargo, en nuestro país se debe desarrollar ciertas temáticas llamadas programa de estudio en donde se detallan uno a uno los contenidos a desarrollarse durante un año lectivo programado para 200 horas clase; por tal razón es indispensable desarrollar estas temáticas pues servirán a los alumnos para su futura ocupación laboral, su grado escolar próximo ya que todo lleva una correlación y por su puesto servirá para su vida. Es por eso que no se tiene el tiempo necesario para ir al ritmo de aquel niño que es el último de comprender los temas, porque de ser así no se lograrían desarrollar los programas.

En los párrafos anteriores se ha descrito que la matemática es de gran importancia en todos los ámbitos de la vida, que es una de las menos aceptada por los alumnos; que

parece una materia difícil de aprender y que no se aprende al mismo ritmo; pero ¿quién es entonces el encargado de propiciar un ambiente escolar que venza todos estos obstáculos?; el encargado es el docente este está capacitado para poder derrotar todos los miedos y supersticiones que poseen los alumnos pues Polya dijo “el profesor tiene en sus manos la llave del éxito ya que si es capaz de estimular en los alumnos la curiosidad podrá despertar en ellos el gusto por el pensamiento independiente pero, si al contrario dedica el tiempo a ejercitarles en operaciones de tiempo rutinario perderán el interés”.

Enseñar matemáticas no es tan sencillo pues se deben buscar las herramientas necesarias para poder conseguir que sea agradable a los alumnos y poder conseguir un aprendizaje significativo para el alumno para eso es necesario utilizar técnicas y una excelente metodología para llevar a un buen fin el proceso de enseñanza aprendizaje; el programa de estudio gira en base a la utilización de la estrategia resolución de problemas pues esta permite desarrollar en el alumno la capacidad de pensar, de descubrir de analizar como también le demuestra al alumno la importancia que tiene en la vida cotidiana y que no es una ciencia vaga si no de gran importancia en todos los aspectos de la vida.

Según Sánchez (2001), se ha dejado a un lado el pensamiento crítico y analítico y se ha sustituido por la memorización y mecanización. Por tal razón la matemática ha perdido relevancia para el estudiante, porque solo se propone el ejercicio, él debe resolverlo memorizando algoritmos que pronto olvidará dado que el aprendizaje no fue significativo. Pero, otro grupo de alumnos que no aprenderá dichos algoritmos se frustran y comienzan a perder el interés por dicha asignatura pareciéndoles tediosa y aburrida.

Polya aconseja que es necesario invitar a la clase de matemáticas la resolución de problemas, pues esto permite estimular la adquisición del conocimiento lógico matemático, siendo esta una de las competencias descrita en el programa de estudio, de manera que cada alumno sea capaz de descubrir la solución a problemas no solo matemáticos sino también de la vida diaria Sin embargo, para poder conseguir el desarrollo lógico matemático es necesario crear un ambiente en el cual se tolere la reflexión , la duda , la exploración y la discusión sobre las diferentes maneras de comprender una misma situación problemática como dice el famoso refrán “cada cabeza es un mundo”, por tal razón no todos los alumnos resolverán un mismo problema de la misma forma si no que cada uno se apoyará de sus

conocimiento previos y tendrá que desarrollar su imaginación para encontrar posibles soluciones.

Si se quiere lograr una aceptación y un verdadero aprendizaje de las matemáticas es importante aplicarlas al entorno pues sin duda alguna la resolución de problemas induce al niño a su entorno, a su círculo social, a lo que se enfrenta día con día permitiéndole conocer que la matemática es parte de su vida y que se vuelve necesario aprenderla para poder desempeñarse en la vida social. Pues la ocupación con la resolución de problemas es el corazón del que hacer matemático; en gran medida hacer matemáticas consiste en resolver problemas interesantes en cada uno de los campos. Solo así el alumno encontrará la relación existente entre las matemáticas y el diario vivir.

2.7.1 ¿Qué es resolución de problemas?

Principalmente cuando se escucha la palabra problema se viene a la mente una serie de ideas tal como una cuestión o situación que se debe aclarar o tal vez un planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos científicos. Es decir, en un primer acercamiento, se puede señalar la existencia de problemas cuando hay una tarea a realizar que nos genera dudas en la manera de abordarla y solucionarla. En otros términos, se puede asumir que un problema requiere de una situación que provoca incertidumbre y de una actitud de búsqueda de algún objetivo, explícito o implícito. En la vida cotidiana se dice “tengo un problema” cuando se tienen dudas sobre la manera de proceder ante una situación que es preocupante.

La destreza de resolver problemas es un verdadero arte que se aprende con paciencia y considerable esfuerzo, enfrentándose con tranquilidad, sin miedos a los primeros fracasos obtenidos al resolverlos por lo que este aprendizaje debe realizarse a lo largo de la vida pues no es una capacidad que se logra al instante si no que lleva mucho tiempo y dedicación por parte del alumno y del docente, sin duda alguna es de gran importancia desarrollarla pues no solo sirve para resolver problemas matemáticos sino también situaciones de la vida real.

Es bueno distinguir entre ejercicio y problema; los ejercicios sirven para ejercitar la memoria y adquirir ciertas técnicas y herramientas; un verdadero problema es una situación que se presenta, en la que se vuelve necesario leer varias veces a manera de ir analizando la situación hasta poder encontrar los posibles caminos que lleven a la solución.

George Polya (famoso matemático húngaro) a través del libro “como plantear y resolver problemas”, introduce el término “*heurística*” para describir el arte de la resolución de problemas. La heurística trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular, las operaciones mentales. El arte de resolver problemas es un aspecto propio de la matemática, al que se le ha prestado atención, gracias a la iniciativa de Polya quien propone ciertas fases para encontrar la solución a problemas.

➤ **Comprender el problema:** Esta es la fase del cuestionamiento y de la identificación de datos con lo que se cuenta. Además, es apropiárselo y concretarlo en tan pocas palabras que pueda ser reformulado de manera distinta sin ser modificado. Te puedes formular las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuál es la incógnita?
- b) ¿Cuáles son los datos y las condiciones?
- c) ¿Entiendes todo lo que dice?
- d) ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?
- e) ¿Sabes a qué quieres llegar?
- f) ¿Hay suficiente información?
- g) ¿Hay información extraña?
- h) ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

➤ **Concebir un plan:** En esta fase el docente debe guiar al estudiante para la concepción de un plan pero sin imponérselo. Algunas preguntas que se pueden responder en este paso son:

- a) ¿Recuerda algún problema parecido a este que pueda ayudarle a resolverlo?
- b) ¿Puede enunciar el problema de otro modo? Escoger un lenguaje adecuado, una notación apropiada.
- c) ¿Usó todos los datos?
- d) ¿Usó todas las condiciones?

- e) ¿Ha tomado en cuenta todos los conceptos esenciales incluidos en el problema?
- f) ¿Se puede resolver este problema por partes?

Intente organizar los datos en tablas o gráficos.

- ¿Hay diferentes caminos para resolver este problema?
- ¿Cuál es su plan para resolver el problema?
- ¿Conoce un problema relacionado con este?

Además, se pueden utilizar las siguientes estrategias

- a) Ensayo y Error (Conjeturar y probar la conjetura).
- b) Usar una variable.
- c) Buscar un Patrón
- d) Hacer una lista.
- e) Resolver un problema similar más simple.
- f) Hacer una figura.
- g) Hacer un diagrama
- h) Usar razonamiento directo.
- i) Usar razonamiento indirecto.
- j) Usar las propiedades de los Números.
- k) Resolver un problema equivalente.
- l) Trabajar hacia atrás.
- m) Usar casos
- n) Resolver una ecuación
- o) Buscar una fórmula.
- p) Usar un modelo.
- q) Usar análisis dimensional.
- r) Identificar sub-metas.

s) Usar coordenadas. Usar simetría (Melgar, 2009)

- **Ejecución del plan:** este corresponde a la elaboración del proceso del paso dos según Polya, y aplicar los conocimientos básicos que se poseen.

Concédete un tiempo razonable para resolver el problema. Si no tienes éxito solicita una sugerencia o haz el problema a un lado por un momento puede que "se te prenda el foco" cuando menos lo esperes. No tengas miedo de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.

¿Puede ver usted que los pasos son correctos?

- **Verificar el resultado o mirar hacia atrás:** Esta fase ayuda a que el estudiante consolide sus conocimientos y desarrolle sus aptitudes para resolver problemas.

En este paso es necesario dar respuesta a las siguientes interrogantes:

- 1) ¿Es tu solución correcta?
- 2) ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema?
- 3) ¿Adviertes una solución más sencilla?
- 4) ¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general?

Es así, como los pasos y procedimientos que propone Polya, las acciones y el ambiente que el maestro logre crear dentro de su clase, darán significado a la práctica de resolución de problemas.

Además del Método de Cuatro Pasos de Polya nos parece oportuno presentar en este apartado una lista de sugerencias hechas por estudiantes exitosos en la solución de problemas:

- a) Acepta el reto de resolver el problema.
- b) Reescribe el problema en tus propias palabras.
- c) Tómame tiempo para explorar, reflexionar, pensar...
- d) Habla contigo mismo. Hazte cuantas preguntas creas necesarias.

- e) Si es apropiado, trata el problema con números simples.
- f) Muchos problemas requieren de un período de incubación. Si te sientes frustrado, no dudes en tomarte un descanso –el subconsciente se hará cargo-. Después inténtalo de nuevo.
- g) Analiza el problema desde varios ángulos.
- h) Revisa tu lista de estrategias para ver si una (o más) te pueden ayudar a empezar
- i) Muchos problemas se pueden resolver de distintas formas: solo se necesita encontrar una para tener éxito.
- j) No tenga miedo de hacer cambios en las estrategias.
- k) La experiencia en la solución de problemas es valiosísima. Trabaje con montones de ellos, su confianza crecerá.
- l) Si no estás progresando mucho, no vaciles en volver al principio y asegurarte de que realmente entendiste el problema.

Este proceso de revisión es a veces necesario hacerlo dos o tres veces ya que la comprensión del problema aumenta a medida que se avanza en el trabajo de solución.

- Siempre, siempre mira hacia atrás: Trata de establecer con precisión cuál fue el paso clave en tu solución.
- Ten cuidado en dejar tu solución escrita con suficiente claridad de tal modo puedas entenderla si la lees 10 años después.

Miguel de Guzmán (1994), basado en los cuatro pasos de Polya presenta el siguiente modelo para resolver problemas de matemática:

- Familiarízate con el problema.
- Búsqueda de estrategias.
- Lleva adelante tu estrategia.
- Revisa el proceso y saca consecuencias de él.

Polya también creo los diez mandamientos del maestro para la enseñanza de la matemática.

- Interésese en su materia.
- Conozca su materia.
- Trate de leer las caras de sus estudiantes, trate de ver sus expectativas y dificultades, póngase usted mismo en el lugar de ellos.
- Dar se cuenta que la mejor manera de aprender algo es descubriéndolo por uno mismo.
- De a sus estudiantes no solo información, si no conocimiento de cómo hacerlo, promueva actitudes mentales y el hábito del trabajo metódico.
- Permítales aprender a conjeturar.
- Permítales aprender a comprobar.
- Advierta que los rasgos del problema que tienen a la mano pueden ser útiles en la solución a problemas futuros. Trate de sacar a flote el patrón general que se encuentre en la presente solución.
- No muestre todo el secreto a la primera, deje que sus estudiantes hagan su conjetura antes. Déjelos encontrar por ellos mismos tanto como sea posible.
- Sugiera; no haga que se lo traguen a la fuerza. (Polya, 1965).

2.8 Competencias

Para saber qué tipo de competencia se logró alcanzar en el proceso de evaluación del aprendizaje es necesario determinar los indicadores de logros, por lo cual sirven de parámetro para determinar qué es lo que se pretende lograr y la manera en que los estudiantes realizan su proceso de enseñanza y aprendizaje (saberes conceptuales, saberes de procedimiento y saberes actitudinales). Es importante advertir, que, en una educación basada en el aprendizaje de competencias, los contenidos son los recursos a partir de los cuales los estudiantes consiguen resolver las diferentes situaciones de aprendizaje, que el proceso de enseñanza les plantea.

La competencia difícilmente puede ser desarrollada si no se reconoce y concede importancia a los conceptos, procedimientos y actitudes, que ponen de manifiesto el saber conocer, el saber hacer y el saber ser, ante la resolución de un problema, tal y como se expone a continuación.

➤ **Saberes conceptuales**

Están referidos a las representaciones internas: conceptos, hechos, datos, principios, definiciones, esquemas, secuencias instruccionales, consensos. Sin ellos es imposible actuar, son la materia prima; su aprendizaje y evaluación no pueden ser pasadas por alto.

➤ **Saberes procedimentales**

Están referidos al conjunto de acciones ordenadas que el individuo realiza para la consecución de una meta, la elaboración de un producto o la resolución de un problema. Constituyen el saber hacer, están constituidos por métodos, estrategias, técnicas y procesos lógicos y secuenciales, la calidad de los mismos se observan los productos y conductas observables, por lo que su evaluación demanda el diseño de actividades concretas.

➤ **Saberes actitudinales**

Aluden al comportamiento del individuo. Se concretan en la conducta y actitud con que se asumen las responsabilidades, los retos y las tareas; por lo que la evaluación depende mucho de la observación, el diálogo y la participación en actividades complejas de resolución de problemas de la vida diaria (MINED, 2008).

2.9 Enfoque de la asignatura de Matemática: Resolución de Problemas

El enfoque de la asignatura responde a la naturaleza de la matemática: resolver problemas en el ámbito científico, técnico, sociales y de la vida cotidiana. En la enseñanza de la matemática se parte de la resolución de todo problema hay ciertos descubrimientos que puede utilizarse siempre. En este sentido los aprendizajes se vuelven significativos desde el momento en que son para la vida, más que un simple requisito de promoción por lo tanto el docente debe generar situaciones en que el estudiantado explore, aplique, argumente y analice los conceptos, procedimientos algebraicos, algoritmos, sistematice e interprete información y otros tópicos matemáticos acerca de los cuales debe aprender.

2.9.1 Competencias a desarrollar según el MINED.

Mediante el aprendizaje, el alumno debe adquirir las competencias. Estas son una importante herramienta para el desarrollo de las capacidades pues, van combinadas con las destrezas que posee el alumno. Esto permite que cada individuo se desarrolle de una mejor manera en cualquier ámbito de la sociedad. El Programa de Educación para Tercer Ciclo de Educación Básica, en la asignatura de Matemática, contempla tres competencias fundamentales, las cuales son:

➤ **Razonamiento lógico matemático**

Esta competencia promueve en los estudiantes la capacidad para identificar, nombrar, interpretar información, comprender procedimientos, algoritmos y relacionar conceptos. Estos procedimientos fortalecen en los estudiantes la estructura de un pensamiento matemático superando la práctica tradicional que partía de una definición matemática y no del descubrimiento del principio o proceso que da sentido a los saberes numéricos.

➤ **Comunicación con lenguaje matemático**

Las notaciones y símbolos matemáticos tienen significados precisos, diferentes a los del lenguaje natural. Esta competencia desarrolla habilidades, conocimientos y actitudes que promueven la descripción, el análisis, la argumentación y la interpretación, utilizando el lenguaje matemático, desde sus contextos, sin olvidar que el lenguaje natural es la base para interpretar el lenguaje simbólico.

➤ **Aplicación de la matemática al entorno**

Es la capacidad de interactuar con el entorno y en el apoyándose en sus conocimientos y habilidades numéricas. Se caracteriza también por la actitud de proponer soluciones a diferentes situaciones de la vida cotidiana. Su desarrollo implica el fomento de la creatividad evitando el uso excesivo de métodos basados en la repetición (MINED, 2008).

CAPÍTULO III
MARCO
METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

Según Sampieri (1998) los estudios descriptivos buscan especificar las características importantes de cada persona, grupos, comunidad, o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Danke, 1986). Dicha investigación es de tipo cualitativa ya que, se desea analizar la incidencia de como los alumnos logran desarrollar las competencias matemáticas haciendo uso de la resolución de problemas que su profesor de matemática implementa o no lo implementa en una clase por lo cual, es necesario detallar y no cuantificar.

Por otra parte, para determinar la muestra Sampieri (1998), propone dos tipos de investigación entre los cuales están los no probabilísticos refiriéndose a que el investigador selecciona una muestra por medio de criterios siempre y cuando estos formen parte de la población y posea las características para realizar dicha investigación, es por eso que al momento de tomarlos en cuenta debe especificarse muy bien del porque seleccionar dicha muestra. Además, existe la investigación de tipo probabilísticos que se realiza mediante una fórmula aunque no se hará uso se especificará la manera en que se utiliza para calcular la muestra (Sampieri, 2010).

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

Donde:

- n = es el tamaño de la muestra a obtener.
- N = es el tamaño de la población total.
- Z = es el valor obtenido mediante niveles de confianza. Su valor es una constante, por lo general se tienen dos valores dependiendo el grado de confianza que se desee siendo 99% el valor más alto (este valor equivale a 2.58) y 95% (1.96) el valor mínimo aceptado para considerar la investigación como confiable.
- e = representa el límite aceptable de error muestral, generalmente va del 1% (0.01) al 9% (0.09), siendo 5% (0.5) el valor estándar usado en las investigaciones.
- p = los que poseen las características (50% = 0.5)

- q = los que no poseen las características ($50\% = 0.5$) (Anónimo, Question Pro , 2018)

3.2 Población

La investigación se desarrollará en el distrito 01 del departamento de Ahuachapán con los alumnos de tercer ciclo cuenta con una población de 840 alumnos de tercer ciclo del turno matutino y vespertino de las cinco escuelas que se tomaron al azar: Centro Escolar Colonia Santa María, Centro Escolar Tercer ciclo Alejandro de Humboldt, Centro escolar 1° de julio de 1823, Centro Escolar Alfredo Espino, Centro Escolar Ricardo Trigueros de León. Las cuales están conformadas de la siguiente manera:

Centro Escolar Colonia Santa María: es una escuela donde se atienden los dos turnos, desde parvularia hasta noveno grado, en tercer ciclo hay 3 grados los cuales están en el turno de la mañana y cuenta con dos docentes de matemática.

Tabla 3: Estadística del Tercer Ciclo del Centro Escolar Colonia Santa María

Nombre de la escuela: Centro Escolar Colonia Santa María	
Director: Prof. Johel Neftaly Mejía Calderón	
Grados y secciones	Matrícula
Séptimo "A"	37
Octavo "A"	43
Noveno "A"	39
TOTAL	119

Centro Escolar Tercer Ciclo Alejandro de Humboldt: es una escuela donde se atienden los dos turnos, desde parvularia hasta noveno grado, el tercer ciclo cuenta con 8 secciones los cuales 3 están en el turno de la mañana y 5 en el turno de la tarde, además, cuenta con un docente de matemática.

Tabla 4: Estadística del Tercer Ciclo del Centro Escolar Tercer Ciclo Alejandro de Humboldt.

Nombre de la escuela: Centro Escolar Tercer Ciclo Alejandro de Humboldt	
Director: Prof. Carlos Cardona	
Grados y secciones	Matrícula
Séptimo “A”	22
Séptimo “B”	24
Octavo “A”	23
Octavo “B”	22
Octavo “C”	23
Noveno “A”	19
Noveno “B”	25
Noveno “C”	21
TOTAL	179

Centro Escolar 1° de Julio de 1823: es una escuela inclusiva de tiempo pleno en la cual hace dos años aún era escuela donde solo estudiaban niñas por otra parte, existen 10 salones entre ellos 3 son de tercer ciclo en el turno matutino y 4 en el turno vespertino, es un docente de matemática.

Tabla 5: Estadística del Tercer Ciclo del Centro Escolar 1° de julio de 1823.

Nombre de la escuela: Centro Escolar 1° de Julio de 1823	
Director: Prof. Oscar Alberto González	
Grados y secciones	Matrícula
Séptimo “A”	43
Séptimo “B”	45
Octavo “A”	28
Octavo “B”	35
Noveno “A”	30
Noveno “B”	35
TOTAL	216

Centro Escolar Alfredo Espino: es una escuela renovada donde hay 11 salones donde son ocupadas desde parvularia hasta noveno grado, entre los cuales son 7 secciones de tercer ciclo tanto como matutino como vespertino, son tres docentes de matemática.

Tabla 6: Estadística del Tercer Ciclo del Centro Escolar Alfredo Espino

Nombre de la escuela: Centro Escolar Alfredo Espino	
Director: Prof. Elmer Enrique Cortez Chávez	
Grados y secciones	Matrícula
Séptimo "A"	24
Séptimo "B"	28
Octavo "A"	28
Octavo "B"	28
Octavo "C"	27
Noveno "A"	18
Noveno "B"	18
TOTAL	171

Centro Escolar Ricardo Trigueros de León: dicha escuela cuenta con dos docentes de matemática, seis secciones de tercer ciclo, aunque en total son 21 secciones desde parvularia hasta noveno grado.

Tabla 7: Estadística del Tercer Ciclo del Centro Escolar Trigueros de León.

Nombre de la escuela: Centro Escolar Ricardo Trigueros de León	
Director: Prof. Sonia Elizabeth Orellana	
Grados y secciones	Matrícula
Séptimo "A"	33
Séptimo "B"	35
Octavo "A"	28
Octavo "B"	32
Noveno "A"	27
TOTAL	155

3.3 Muestra de la investigación.

Dicha investigación será de tipo no probabilístico y es por eso que se tomarán en cuenta los siguientes criterios y reduciendo así dicha población:

- En esta investigación interesa saber cómo es la incidencia de la estrategia de resolución de problemas y su efecto en el desarrollo de competencias en el área de matemáticas de los estudiantes de tercer ciclo de las escuelas del sector público. Es

por ello que, se ha considerado que los estudiantes que cuentan con mayor posibilidad de lograr resolver dichos problemas son los alumnos de noveno grado porque son los que poseen más conocimientos del algebra y algoritmos que los alumnos de séptimo e incluso octavo grado aun no poseen por otra parte, son los estudiantes que están más próximos a realizar dicha PAES y en el área de matemática casi siempre se propone la resolución de problemas es por ello que, dicha investigación se enfocará en ellos. Se tomarán dos terceras partes de cada sección de noveno grado ya que, se ha optado por ser más de la mayoría y así manejar un rango igual para todas secciones.

3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión de la muestra:

a) Criterios de Inclusión:

1. Cinco Centros Educativos del distrito 01 del Departamento de Ahuachapán.
2. Área urbana.
3. Solamente noveno grado.
4. Docentes que imparten clases en noveno grado.
5. Estudiantes de ambas jornadas educativas.

b) Criterios de Exclusión:

1. No es posible investigar todos los centros escolares de los distritos del departamento de Ahuachapán, por los factores tiempo, recursos humanos y económicos.
2. Los centros escolares del área rural por difícil acceso y por motivos de seguridad hacia los investigadores.
3. Los alumnos de noveno grado cuentan con mayor conocimiento en las temáticas para resolver los problemas en comparación con séptimo y octavo grado además, están más próximos a realizar la PAES.

Tabla 8: Estadística de la muestra de secciones y cantidad de alumnos a encuestar.

Escuela	Sección	Cantidad	muestra
Centro Escolar Colonia Santa María	Noveno “A”	39	26
Centro Escolar Tercer Ciclo Alejandro de Humboldt	Noveno “A”	19	13
	Noveno “B”	25	17
	Noveno “C”	21	14
Centro Escolar 1° de Julio de 1823	Noveno “A”	30	20
	Noveno “B”	35	24
Centro Escolar Alfredo Espino	Noveno “A”	18	12
	Noveno “B”	18	12
Centro Escolar Ricardo Trigueros de León	Noveno “A”	27	18
TOTAL:		232	156

3.5 Técnica de investigación

El proceso a seguir en la investigación es primeramente buscar las escuelas que formen parte del distrito 01 del departamento de Ahuachapán. Luego se solicitará permiso al director de dicha institución, para luego los investigadores se harán presente para llenar la lista de cotejo, otros pasarán la encuesta al docente, entrevistarán al alumno y luego pasar el test estandarizado, que servirán para analizarlos y así sacar conclusiones para dicha investigación.

Los investigadores se harán presente a la institución, para hacerle saber al director de que es momento de pasar las encuesta, luego se dirigirá al aula para conversar y solicitar permiso al docente para primeramente pasar la lista de cotejo, después de haber observado tres días en el mismo salón de clase, al haber terminado la clase en el momento de receso se pasara la encuesta al docente y otro investigador pasará la entrevista al alumno, para luego pasar el test estandarizado.

3.6 Instrumento de investigación

Los instrumentos de investigación ayudan a obtener la información al momento de realizar las visitas a los centros escolares; en ello se concreta la parte más importante de la técnica. De acuerdo a las técnicas ya definidas se utilizarán 4 instrumentos: lista de cotejo, encuesta al docente, entrevista a los alumnos y test Estandarizado.

Los instrumentos a utilizar son las siguientes:

Lista de cotejo: Es una técnica la cual consiste en observar atentamente el problema a investigar, tomar información y registrarla para así analizarla. Es una técnica fundamental en cualquier proceso investigativo; esta es de gran ayuda para el investigador, ya que con ella podrá obtener la mayor cantidad de información. De hecho, mediante la observación se ha logrado verificar y así avanzar en la ciencia por lo cual, esto nos lleva a implementarla en nuestra investigación.

Con la lista de cotejo se determina a quien se va observar y como ya su nombre lo dice que cosas se van a observar, determinar la forma con que se van a registrar los datos, para ello debe observarse cuidadosa y críticamente para registrar los datos observados; finalmente se analizan e interpretan los datos con sus respectivas conclusiones.

Se visitará las escuelas se solicitará permiso al maestro para observar las clases, durante la explicación uno de los investigadores estará observando y al mismo tiempo llenando la lista de cotejo que se ha preparado para dicha investigación.

Encuesta: Es una técnica enfocada a obtener información de una diversidad de personas cuyas opiniones impersonales son de sumo interés al investigador. A diferencia de la entrevista, se usa un listado de ítems escritos los cuales son proporcionados a la persona entrevistada, con el fin de que estos igualmente las respondan por escrito, a ese listado se le denomina cuestionario. Dicho cuestionario es de forma impersonal por lo cual, no es necesario que lleve el nombre ni otra identificación de quien lo responde, ya que esa información no nos interesa.

Por otra parte, el investigador debe relacionar las preguntas que va a realizar tanto con la lista de cotejo como con la entrevista que se le realizará al alumno. Con respecto a nuestra investigación las clasificaciones de las preguntas serán: abiertas, cerradas y de selección múltiple.

Al finalizada la clase o en un lapso del receso uno de los investigadores le hará entrega de la encuesta al docente para que este conteste las interrogantes teniendo en cuenta que el entrevistador estará junto al docente por si surge una duda inquietud o no comprende.

Entrevista: es un diálogo entre las dos personas involucradas, el entrevistador o “investigador” y el entrevistado; esta técnica se utiliza con el fin de obtener información de parte del entrevistado. La entrevista es una de las técnicas más antiguas ya que, ha sido usada desde hace muchos años dentro de la investigación y ha sido usada en una diversidad de áreas dentro de ellas las que más sobresalen son: la Psicología y desde su notable desarrollo, en Sociología sin dejar a un lado el área de educación.

La entrevista se vuelve necesaria en nuestra investigación, ya que con ella existirá interacción y diálogo entre los alumnos y los investigadores tomando en cuenta, que dicha entrevista será aplicada a los alumnos retomados en la muestra de los centros escolares con los cuales se estará trabajando. Al momento de aplicar la entrevista el entrevistador debe mostrar seguridad de sí mismo, ponerse al nivel del entrevistado a fin de que entienda lo que se le está preguntando, debe ser sensible al captar la información tomando en cuenta los problemas que se pueden presentar durante la misma, comprender los intereses del entrevistado y sobre todo despojarse de prejuicios e influir lo menos que se pueda al momento de captar la información.

Al momento del receso el investigador ganará la confianza del estudiante y a cada uno le hará las preguntas y el alumno a medida que vaya respondiendo el entrevistador irá contestando en la hoja.

Test estandarizado: es una técnica que surge de la relación de la entrevista y la encuesta que tiene como objeto lograr información personalizada, la conducta o asimilación de ciertos contenidos y características individuales o colectivas de los alumnos al momento de aplicar la resolución de problemas que le sirven para el desarrollo de las competencias matemáticas.

Se le pedirá permiso al director/a, para que los alumnos que se les haya entrevistado se les pueda pasar el test en un momento que el docente lo autorice.

Se debe tomar en cuenta de que hasta este momento no se ha creado un test perfecto y que probablemente no lo sea nunca, pero, esto nos lleva a esforzarnos en crear uno que nos brinde la información adecuada basado en el tema investigado; para ello, debe ser validado, confiable, objetivo, sencillo y claro de entender en el lenguaje escrito por los investigadores, además, que sea interesante y motivador para el discente.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE

RESULTADOS

4. 1 Análisis Sobre Las Preguntas De Investigación

En este apartado se realizarán los análisis y se dará respuesta a cada una de las preguntas de investigación planteadas anteriormente. Para obtenerlos se partirá de los instrumentos (Lista de Cotejo, Encuesta al Docente, Entrevista al Alumno y Test Estandarizado) aplicados durante la investigación.

4. 1.1 Pregunta uno

Objetivo específico:

Verificar la frecuencia con la que se aplica la estrategia de resolución de problemas en el desarrollo de contenidos en el área de matemáticas por los docentes y estudiantes de tercer ciclo de las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán, año 2017.

Pregunta de investigación:

¿Cuál es la frecuencia con la que se aplica la estrategia de Resolución de Problemas en el desarrollo de los contenidos durante las clases en las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán en el año 2017?

Se revisó detenidamente la lista de cotejo y se hizo una comparación de resultados con los de la encuesta, ambas, realizados al docente y se obtuvo lo siguiente: El total de docentes que se investigaron coinciden en afirmar que aplican la estrategia de resolución de problemas, mientras desarrollan los contenidos. Esto se constató con las observaciones que se hicieron por parte de los investigadores, donde se confirma que sí la aplican.

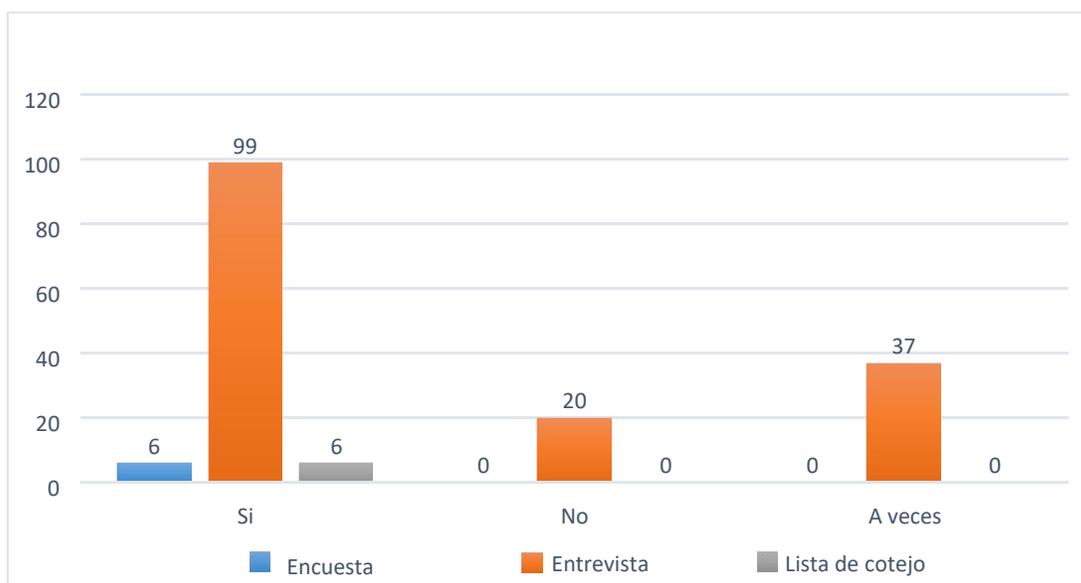
Por otra parte, siguiendo el mismo proceso con las respuestas obtenidas en la entrevista al alumno, se obtuvo que 99 alumnos afirman que el docente sí pone en práctica la estrategia de resolución de problemas equivalente al 63.46%, 37 alumnos respondieron que a veces aplican la estrategia correspondiente al 23.72% y 20 alumnos respondieron que no aplican dicha estrategia equivalente al 12.82%.

Tabla 9: El docente aplica la estrategia de resolución de problemas.

Instrumento	Sí	no	A veces
Encuesta al docente	6	0	0
Entrevista al alumno	99	20	37
Lista de cotejo	6	0	0

Fuentes: encuesta, entrevista y lista de cotejo.

Grafico 1: Aplica el docente la estrategia de resolución de problemas.



Con base a los porcentajes obtenidos, tanto por el docente como por el alumno, se concluye que la estrategia de resolución de problemas se aplica con una frecuencia del 87.18%. Es decir, el docente busca la forma de relacionar los contenidos con la estrategia de resolución de problemas para que el alumno la ponga en práctica y así obtenga mejores resultados en cada una de sus actividades del área de matemática.

4.1.2 Pregunta Dos

Objetivo específico:

Determinar las competencias alcanzadas mediante la aplicación de la estrategia de resolución de problemas en el área de matemática para los estudiantes de tercer ciclo de las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán en el año 2017.

Pregunta de investigación:

¿Cuál es el nivel de alcance de cada una de las competencias matemáticas mediante la aplicación de la estrategia de resolución de problemas en las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán?

Este objetivo unido a su pregunta de investigación pretende dar a conocer el alcance de las competencias al aplicar la estrategia de resolución de problemas en el desarrollo de las clases de matemáticas y al analizar los datos de la entrevista al alumno, la encuesta al docente, lista de cotejo y el test, se obtuvieron los siguientes resultados

Cada una de las respuestas marcadas por los estudiantes en el test, serán clasificadas mediante la siguiente escala: nivel básico, nivel intermedio y nivel superior o avanzado; los cuales se definen de la siguiente manera

Nivel superior: si los estudiantes marcan la respuesta correcta, significa que han desarrollado la capacidad de identificar, comprender y relacionar conceptos; interpretar y organizar información, así como comprender procedimientos o aplicar algoritmos y descubrir el resultado correcto.

Nivel intermedio: el estudiante realiza una lectura comprensiva, interpreta la información planteada, aplica sus conocimientos y logra obtener soluciones correctas. Puede encontrarse con inconvenientes al estar desarrollando los planteamientos por lo que sus cálculos pueden fallar o no concluir el proceso, lo que implica un trabajo a medias, llegando a una respuesta similar a la correcta, pero que en realidad no lo es, a esos tipos de respuesta se les clasificó como nivel intermedio.

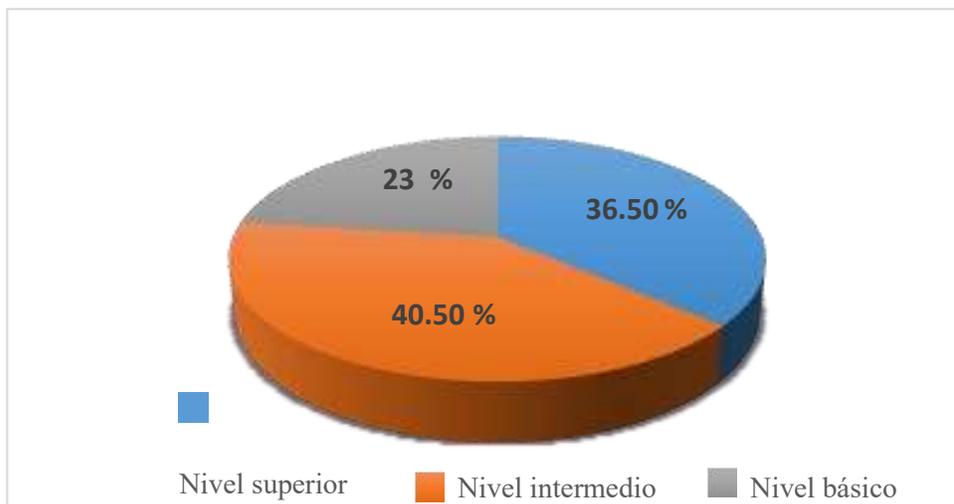
Nivel básico: si los estudiantes marcan una de las dos respuestas de cada planteamiento en el que el resultado no tiene lógica ni relación; es decir que no poseen la capacidad de analizar, comprender y relacionar conceptos, para llegar al resultado esperado o que simplemente no encontró cual era el proceso a seguir y marcó la respuesta incorrecta.

4.1.3 Competencias De La Matemática Alcanzadas

A. Razonamiento lógico matemático.

Los datos obtenidos en el test determinaron que la competencia razonamiento lógico matemático alcanza en un nivel superior del 36.50%, el nivel intermedio un 40.50% y el nivel básico 23%.

Grafico 2: Alcance del razonamiento lógico matemático.

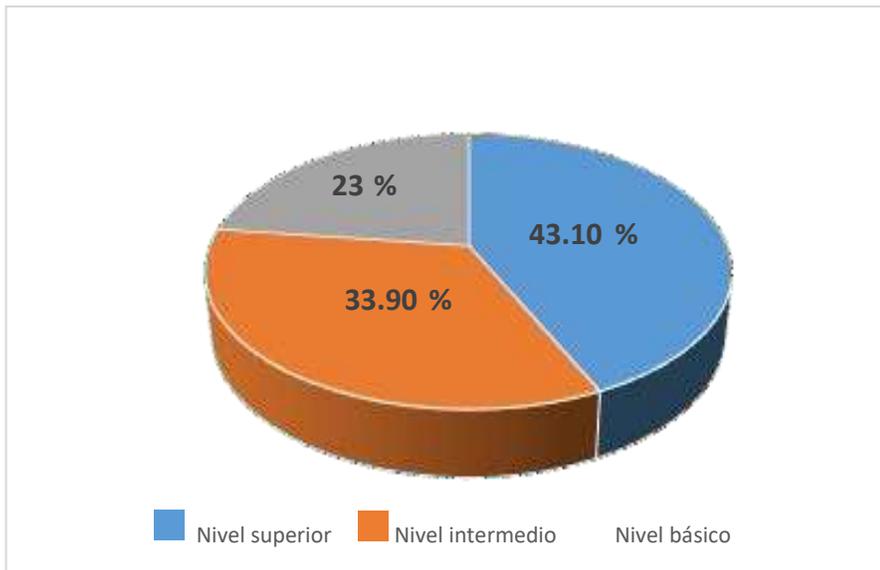


Por lo tanto el alcance de esta competencia tiene un mayor porcentaje en la clasificación como un nivel intermedio con 40.50%.

B. Comunicación con lenguaje matemático

Esta competencia abarca la lectura y comprensión que el alumno tiene al leer un problema matemático, para posteriormente aplicar los procesos necesarios y buscar la respuesta correcta. Para esta competencia el nivel de alcance por nivel fue del 43.10% para el nivel superior, 33.90% para el nivel intermedio y del 23% para el nivel básico. Todos estos datos se obtuvieron mediante el test que desarrollaron los alumnos.

Grafico 3: Alcance de la competencia comunicación con lenguaje matemático

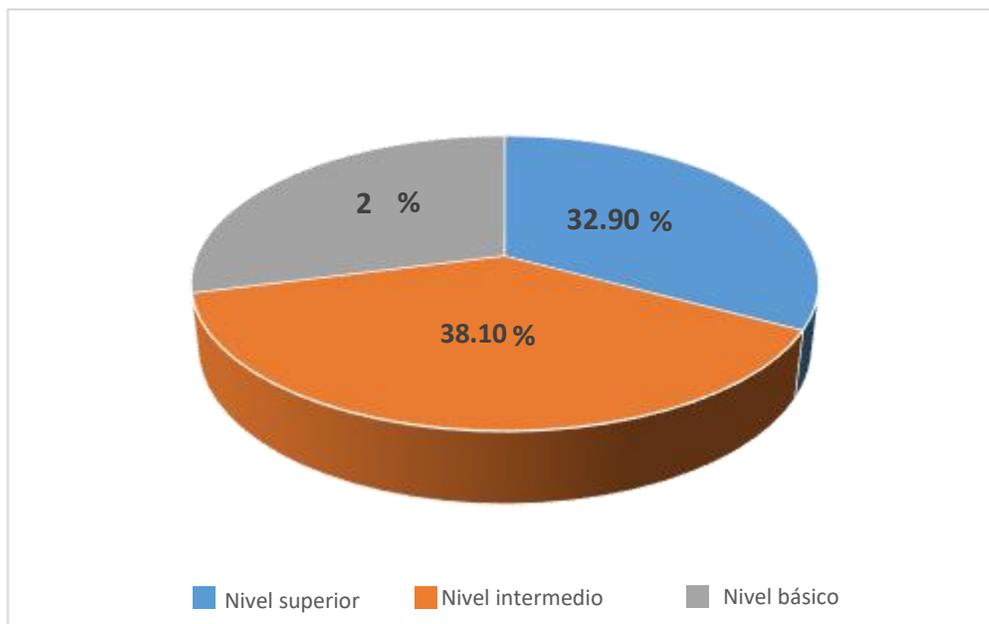


Por lo tanto se puede concluir que esta competencia alcanza un nivel superior, es decir, que mediante la aplicación de la resolución de problemas se está logrando que la mayoría de alumnos hagan uso de una comunicación con lenguaje matemático.

C. Aplicación de la matemática al entorno.

La competencia aplicación de la matemática al entorno es de suma importancia ya que, le ayuda al alumno a saber para que le va a servir cierto contenido impartido en clases. Según los datos del test se obtienen los siguientes porcentajes para cada uno de los niveles, con 32.90% se alcanzó el nivel superior, 38.10% alcanzó el nivel intermedio y por último el nivel básico alcanzó un 29%.

Grafico 4: Alcance de la competencia aplicación de la matemática al entorno



Por lo tanto se puede concluir que aunque se esté aplicando la estrategia de resolución de problemas esta competencia es alcanzada un mayor porcentaje en el nivel intermedio con 38.10%. Además, se puede mencionar que de las tres competencias matemáticas

4.1.4 Pregunta Tres

Objetivo específico:

Comprobar el dominio que poseen los estudiantes de tercer ciclo de las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán en las diferentes competencias del área de matemática del programa del ministerio de educación en el año 2017.

Pregunta de investigación:

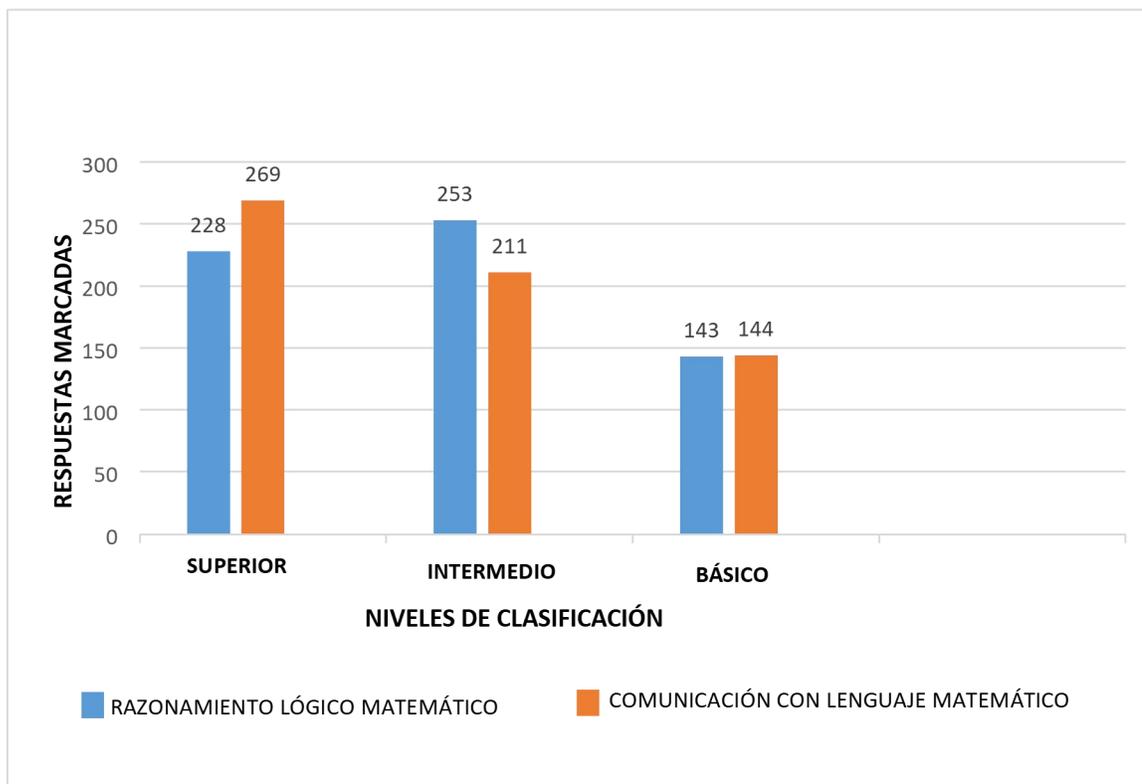
¿En cuál de las tres competencias del área de matemáticas en el programa de MINED, presenta mayor dominio el estudiante de tercer ciclo de las escuelas del sector público del departamento de Ahuachapán en el distrito 01 en el año 2017?

El objetivo y la pregunta de investigación buscan conocer la competencia matemática en la cual los estudiantes tienen mayor dominio, tales datos han sido proporcionados por la entrevista al alumno, encuesta al docente, lista de cotejo pero sobre todo el test el cual fue diseñado en base a las competencias matemáticas.

Si analizamos por nivel obtenemos los siguientes resultados, en el nivel superior la competencia con mayor porcentaje fue la comunicación con lenguaje matemático con un 43.10% seguida de la competencia razonamiento lógico matemático con un 36.50%, esos son los resultados obtenidos en el nivel superior. Pero si lo analizamos un poco más a fondo nos damos cuenta que tanto la competencia razonamiento lógico matemático y la comunicación con lenguaje matemático son las que obtienen un mayor porcentaje, es decir, ambas competencias obtienen un dominio del 77% y que el 23% del alumnado restante en ambas competencias solo alcanza un nivel básico en el desarrollo de problemas en los cuales se pone en práctica dichas competencias matemáticas.

De lo anterior, se concluye que las competencias matemáticas en la cual el alumno presenta mayor dominio es: en el uso del lenguaje matemático y el razonamiento lógico matemático obteniendo los siguientes resultados.

Grafico 5: Nivel de alcance y comparación de competencias.



4.2 Análisis de datos obtenidos en el Test

Los datos se obtuvieron a partir de la administración del test sobre la estrategia resolución de problemas, elaborado para explorar la capacidad que tienen los alumnos de tercer ciclo de educación básica del sector Público del distrito 01 de Ahuachapán para resolver situaciones problemáticas. El test presenta 12 problemas de aplicación, que requieren una interpretación básica, así como también la aplicación correcta de las tres competencias matemáticas: Razonamiento lógico matemático, la comunicación con lenguaje matemático y aplicación de la matemática al entorno. De hecho el test fue elaborado de manera que las tres competencias matemáticas tuvieron igual número de ítems, en este caso le corresponden cuatro ítems para cada competencia.

Para analizar los datos obtenidos en el test primero se han dividido los doce ítems entre las tres competencias matemáticas quedando de la siguiente manera: el razonamiento lógico matemático será puesto en práctica con los ítems 5, 8, 9 y 11; la comunicación con

lenguaje matemático con los ítems 1, 2, 7 y 12; mientras que la competencia aplicación de la matemática al entorno con los ítems 3, 4, 6 y 10.

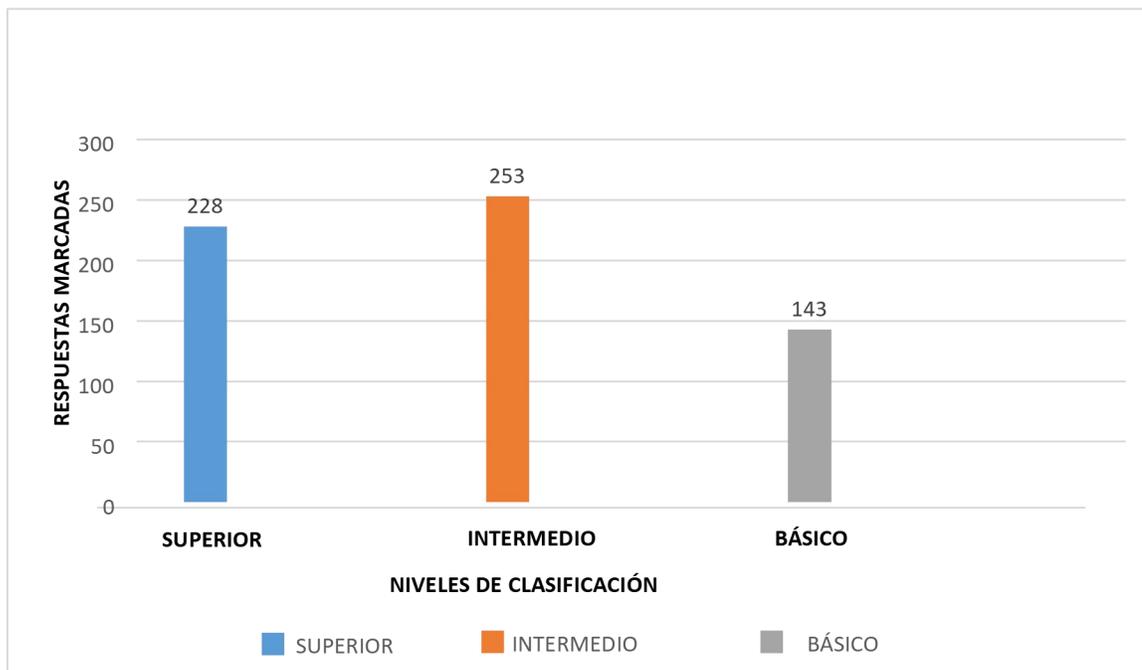
Los datos obtenidos en el instrumento se analizarán por competencia y su clasificación es de la siguiente manera: nivel superior o avanzado, intermedio y básico; el ítems será clasificado como nivel superior si el alumno marca la respuesta correcta, como nivel intermedio si el alumnos marca la respuesta alternativa o que tenía mayor similitud con la correcta y se clasificará como nivel básico si marca cualquiera de las dos respuesta distractoras de cada ítems del test.

En total se administraron 156 test a los alumnos de tercer ciclo de educación básica del sector Público del distrito 01 de Ahuachapán, distribuidos en los cinco Centros Escolares: siendo el primero de ellos el Centro Escolar Ricardo Trigueros de León, el segundo Centro Escolar Alfredo Espino, el tercero Centro Escolar Alejandro de Humboldt, el cuarto Centro Escolar 1° de Julio de 1823 y el quinto Centro Escolar Colonia Santa María. Para cada ítems los alumnos debían seleccionar una sola respuesta y a cada competencia matemática le correspondían cuatro ítems, por lo tanto por cada competencia matemática obtendríamos un total de 624 respuestas siendo este nuestro 100 %.

Tabla 10: Resultados del nivel de comprensión Razonamiento Lógico Matemático.

ÍTEMS	SUPERIOR	INTERMEDIO	BÁSICO
NÚMERO 5	55	74	27
NÚMERO 8	86	60	10
NÚMERO 9	45	63	48
NÚMERO 11	42	56	58
TOTAL	228	253	143
PORCENTAJE	36.5%	40.5%	23%

Grafico 6: Nivel de comprensión del Razonamiento lógico matemático



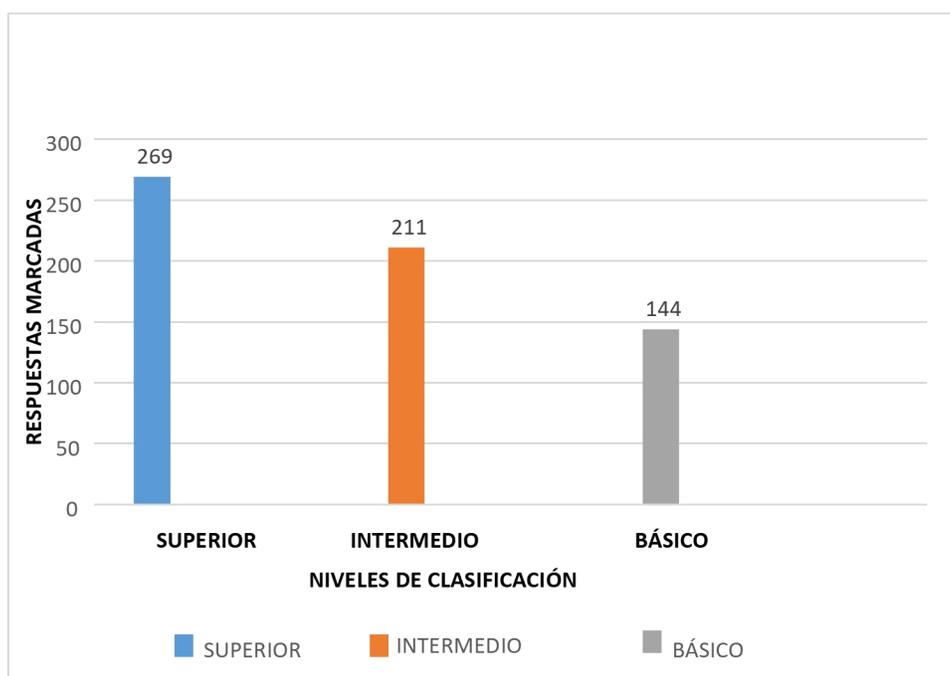
Para poder analizar los datos obtenidos en el nivel de comprensión del razonamiento lógico matemático se tienen los cuatro ítems siguientes: 5, 8, 9 y 11. En total se obtuvieron 624 respuestas distribuidas de la siguiente manera 228 respuestas son clasificadas como nivel superior, 253 como nivel intermedio y 143 como nivel bajo; de esta forma el 36.5% de los estudiantes a los cuales se les aplico el test se clasifican con un nivel de comprensión del razonamiento lógico matemático superior, el 40.5% como nivel intermedio y el 23% se encuentran en el nivel bajo.

De estos datos se puede analizar que la mayor parte de alumnos tiene una comprensión sobre el razonamiento lógico matemático en un nivel intermedio ya que de un total de 624 respuestas 253 se clasificaron en ese nivel. Además, el nivel que le sigue es el superior con 228 respuestas, analizando esta competencia, de los alumnos a los cuales se les aplicó el test, al menos el 77% comprende el razonamiento lógico matemático, ubicándose este, en un nivel intermedio.

Tabla 11: Resultados del nivel de comprensión Comunicación con Lenguaje Matemático.

ÍTEMS	SUPERIOR	INTERMEDIO	BÁSICO
NÚMERO 1	83	17	56
NÚMERO 2	84	38	34
NÚMERO 7	65	62	29
NÚMERO 12	37	94	25
TOTAL	269	211	144
PORCENTAJE	43.1%	33.9%	23%

Grafico 7: Nivel de comprensión de la competencia: Comunicación con lenguaje matemático



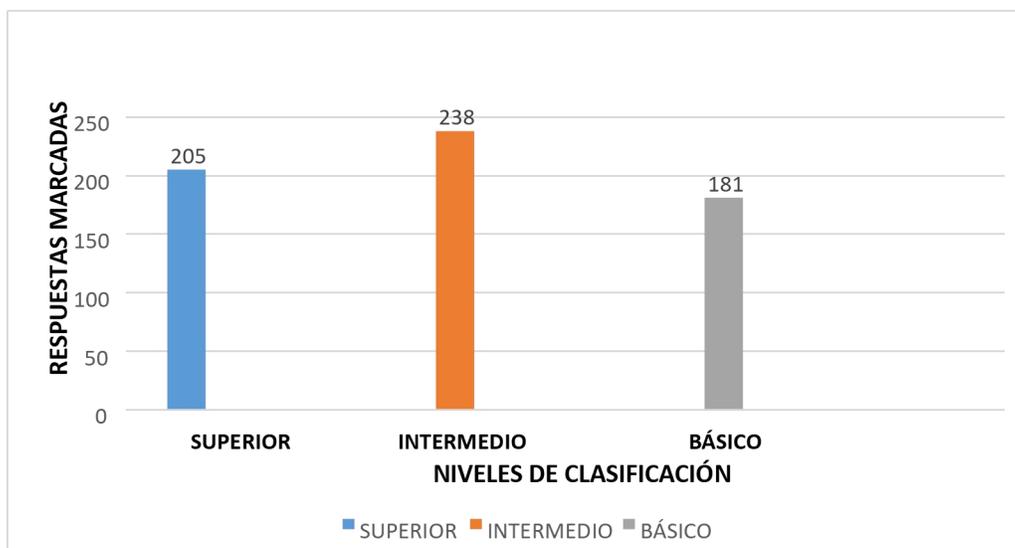
Para el análisis de la competencia comunicación con lenguaje matemático, los ítems que se proporcionan la información son los siguientes: 1, 2, 7 y 12. De igual manera el total de respuestas es de 624, de las cuales 269 se clasificaron como nivel de comprensión superior, 211 en el nivel intermedio y en el nivel básico se obtuvo un total de 144 respuestas, representando el 43.1% como un nivel superior, el 33.9% en el nivel intermedio y el 23% en el nivel básico.

De lo anterior, se tiene el siguiente análisis, en esta competencia matemática se evidencia que los alumnos de noveno grado de tercer ciclo de educación básica del distrito 01 de Ahuachapán demostraron tener un grado aceptable de comprensión de la comunicación con lenguaje matemático, en el nivel superior. Es la competencia que mayor porcentaje obtuvo, de igual manera el 77% de los alumnos a los que se aplicó el test tiene conocimientos intermedios de la comprensión de la comunicación con lenguaje matemático.

Tabla 12: Resultados del nivel de comprensión Aplicación de la matemática al entorno.

ÍTEMS	SUPERIOR	INTERMEDIO	BÁSICO
NÚMERO 3	104	24	28
NÚMERO 4	47	86	23
NÚMERO 6	29	75	52
NÚMERO 10	25	53	78
TOTAL	205	238	181
PORCENTAJE	32.9%	38.1%	29%

Grafico 8: Nivel de comprensión de la competencia: Aplicación de la matemática al entorno



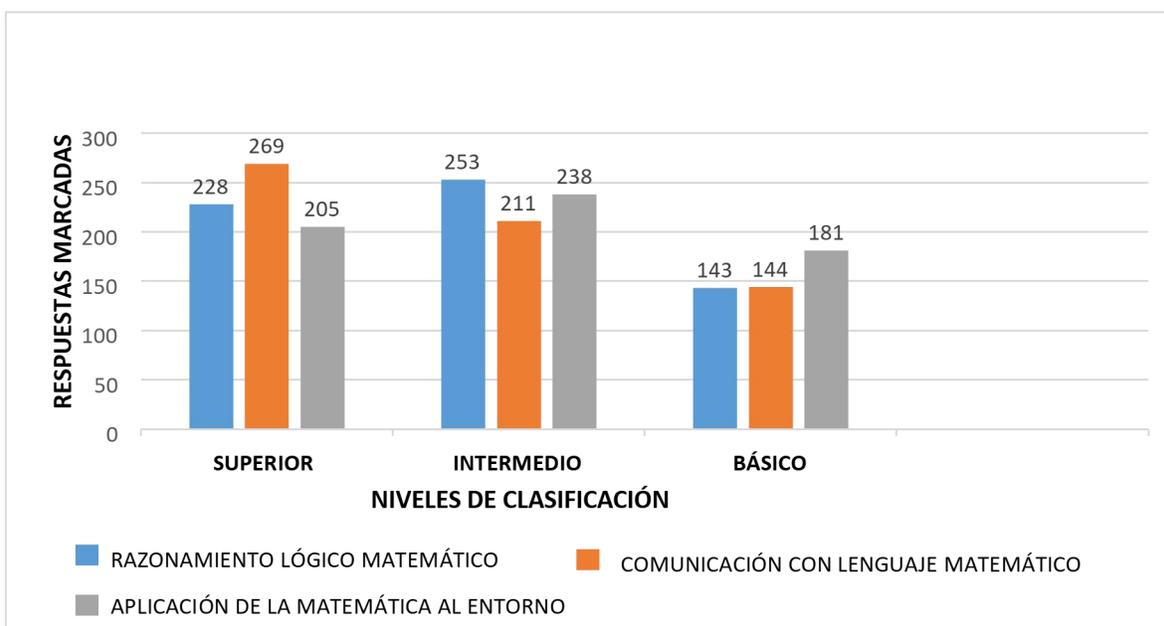
Los cuatro ítems que respondían a la competencia matemática aplicación de la matemática al entorno fueron: 3, 4, 6 y 10. De las 624 respuestas obtenidas 205 se clasificaron en el nivel superior, representando con dicha cantidad un 32.9%; con 238 se encuentra el nivel intermedio, obteniendo el 38.1% y con 181 respuestas se clasificaron en

nivel bajo siendo estas el 29%; esta competencia es la que presenta un mayor porcentaje en el nivel básico, es decir, que sin duda alguna a los alumnos se les dificulta mucho poner en practica la aplicación de conocimientos matemáticos al entorno en el que se desarrollan.

Tabla 13: Resultados de la comparación de competencias.

CLASIFICACIÓN	RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO	COMUNICACIÓN CON LENGUAJE MATEMÁTICO	APLICACIÓN DE LA MATEMÁTICA AL ENTORNO
SUPERIOR	228	269	205
INTERMEDIO	253	211	238
BÁSICO	143	144	181

Grafico 9: Comparación de datos por competencias por clasificación



Con la finalidad de hacer una breve comparación entre el nivel de comprensión de cada una de las competencias matemáticas, se grafican las tres competencias con sus respectivas clasificaciones.

4.3 Interpretación de datos.

Con los resultados obtenidos se busca dar respuesta a los objetivos planteados en el tema de investigación, teniendo como interpretación lo siguiente:

Se puede observar que los maestros de los Centros Escolares que fueron investigados están aplicando la estrategia de resolución de problemas al momento de desarrollar los contenidos en el área de matemática, esto principalmente es posible con el apoyo del MINED ya que, les han dotado de guías metodológicas al maestro y no solo eso sino que también de libros de texto para cada uno de los alumnos de tercer ciclo de educación básica. De allí que surge el objetivo específico número uno que hace referencia a verificar la frecuencia con que se aplica dicha estrategia y para ello se constató con las listas de cotejo, la encuesta al docente y la entrevista al alumno. Donde se obtuvo lo siguiente: la frecuencia de aplicación de la estrategia resolución de problemas en el desarrollo de contenidos en el área de matemática es del 87.18%.

Haciendo referencia al objetivo específico, número dos de investigación, que dice de la siguiente manera: determinar las competencias alcanzadas mediante la aplicación de la estrategia de resolución de problemas, en el área de matemática de los estudiantes de tercer ciclo de las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán, en las diferentes competencias del área de matemática del programa del Ministerio de Educación en el año 2017. Es decir, ¿Cuál es el nivel de alcance de cada una de las competencias matemáticas? Según los resultados obtenidos en el test la competencia razonamiento lógico matemático y la competencia aplicación de la matemática al entorno alcanzan un mayor porcentaje en el nivel: **intermedio**. Mientras que la competencia comunicación con lenguaje matemático fue la única en alcanzar un mayor porcentaje en el nivel: **superior**.

Con base al objetivo específico número tres, que dice de la siguiente manera: Comprobar el dominio que poseen los estudiantes de tercer ciclo de las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán, en las diferentes competencias del área de matemática del programa del Ministerio de Educación en el año 2017. Es decir, ¿Cuál competencia se aplica más? Se obtuvo como resultado que la competencia

comunicación con lenguaje matemático alcanza un mayor porcentaje en el nivel superior con el 43.10%, pero que en sí las competencias razonamiento lógico matemático y la comunicación con lenguaje matemático se encuentran con un igual porcentaje de aplicación del 77% entre los niveles superior e intermedio.

En cuanto al objetivo general de investigación que hace referencia a analizar la incidencia de la estrategia metodológica de resolución de problemas en el desarrollo de competencias en el área de matemática se concluye que: **dicha estrategia incide en el desarrollo de competencias matemáticas y causa un efecto positivo en los resultados académicos obtenidos por los alumnos de tercer ciclo de educación básica de las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán, año 2017.**

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En el apartado anterior se presentó la información, seguida de su respectivo análisis. Partiendo del objetivo principal, hasta cotejar con las preguntas de investigación, con las que se pretende obtener claridad respecto al tema que se ha estado investigando. Es así, como en las líneas que siguen, se darán a conocer las conclusiones obtenidas, a partir de la información ya procesada. En seguida se declaran las respectivas conclusiones relacionadas con cada una de las preguntas que se establecieron al inicio de la investigación.

Respecto a la pregunta ¿Cuál es la frecuencia con la que se aplica la estrategia de Resolución de Problemas en el desarrollo de los contenidos durante las clases? Se obtuvo la información siguiente:

Se utilizó la encuesta, ambas aplicadas al docente y se obtiene que, de 6 docentes, el 100 % responde en la encuesta que sí aplica la estrategia de resolución de problemas en el desarrollo de situaciones, en la clase de matemática. La lista de cotejo sirvió para corroborar las afirmaciones de los docentes y, a partir de los resultados obtenidos, se concluye que los docentes sí aplican dicha estrategia.

En la entrevista realizada al alumno, un 63.46 % afirmaron que el docente sí aplica dicha estrategia y, un 23.71 % respondieron que a veces. Por lo tanto, la frecuencia con la que se aplica la estrategia de Resolución de Problemas, en el desarrollo de los contenidos durante las clases de matemática es de un 87. 18 %.

Ante ello se concluye que el docente está realizando esfuerzos para desarrollar dicha estrategia de resolución de problemas en el alumnado. Esto permite conseguir mejores resultados en el aprendizaje de los jóvenes estudiantes.

Respecto a la pregunta de investigación número dos ¿Cuál es el nivel de alcance de cada una de las competencias matemáticas mediante la aplicación de la estrategia de resolución de problemas en las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán?

El instrumento de recolección utilizado, para este caso es el Test. El nivel de alcance de cada una de las competencias, se distribuye como sigue:

El Razonamiento Lógico se ubica en el Nivel Intermedio con un 40.50 %. Esto significa que dicho porcentaje de estudiantes han desarrollado dicha competencia en la que comprenden lo que leen. Esto les ayuda a poder interpretar la información que se les proporciona y, aplican conocimientos para encontrar respuestas correctas. No se descarta que en esta fase, el alumno puede enfrentarse a situaciones en las que el nivel de dificultad del problema le impida completar el proceso y puede que falle en algunos casos, no logrando el objetivo o indicador.

La Comunicación con Lenguaje Matemático se ubica en el Nivel Superior con un 43.1 %. Este permite al estudiante desarrollar sus capacidades de identificación, comprensión y relación entre los distintos conceptos; esto es fundamental para poder organizar la información e interpretarla adecuadamente. Esto significa, que con facilidad puede comprender qué procesos seguir y qué algoritmos utilizar para encontrar una solución correcta a la situación planteada. La forma de dar a conocer las ideas, conceptos y todos aquellos aspectos relacionados con el que hacer matemático a la sociedad, es por medio de la competencia “Comunicación con lenguaje matemático”. Es decir, el alumno es capaz de utilizar símbolos y diferentes terminologías propias de la ciencia matemática para presentar sus hallazgos o soluciones a determinados problemas del entorno.

El hecho de que la comunicación con lenguaje matemático se encuentre en el nivel superior, significa que, y de acuerdo a los análisis obtenidos sobre los resultados, un 43.10 % de los estudiantes que participaron en nuestra investigación, saben cómo comunicar, a través de símbolos, expresiones matemáticas u otras terminologías, sus conclusiones respecto a la resolución de alguna situación del entorno. Lo que es lo mismo decir; la aplicación de la estrategia de resolución de problemas en los alumnos de tercer ciclo del sector público del distrito 01, del departamento de Ahuachapán, por parte de los docentes, a la hora de impartir sus clases de matemática, ha tenido incidencia en el desarrollo de dicha competencia.

La Aplicación de la Matemática con el entorno se ubica en el Nivel Intermedio con un 38.1 %. A menudo los estudiantes hacen preguntas como: ¿Para qué me va a servir esto? ¿Dónde se utiliza lo que nos está enseñando? La respuesta está en la competencia “Aplicación de la Matemática con el Entorno”. Cuando el docente introduce los contenidos relacionándolos con el quehacer cotidiano, el alumno puede comprender que los conceptos que se explican, todos tienen un espacio en el ámbito social. Es decir, un ingeniero hace matemática al construir edificios, carreteras, puentes, etc. Un médico, utiliza matemática para establecer qué proporción de medicamento debe aplicar a sus pacientes. Así sucesivamente, todos utilizamos matemática en casi todas las áreas de la vida productiva.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el Test que se aplicó, los estudiantes reflejan que el 38.10 % de ellos son capaces de aplicar conocimientos matemáticos para resolver situaciones problemáticas del entorno. Entonces, se determina que la aplicación de la estrategia de resolución de problemas, incide de manera positiva en el desarrollo de la competencia “Aplicación de la Matemática al entorno” alcanzando el mayor porcentaje en el nivel intermedio.

Respecto a la pregunta de investigación número tres ¿En cuál de las tres competencias del área de matemáticas en el programa de MINED, presenta mayor dominio el estudiante de tercer ciclo de las escuelas del sector público del departamento de Ahuachapán en el distrito 01 en el año 2018?

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede evidenciar que la competencia que más dominan los estudiantes de tercer ciclo de educación básica del distrito 01 del departamento de Ahuachapán, es “Comunicación con el Lenguaje Matemático”, la cual se ubica en el nivel superior con el 43.10 % (ver tabla 9). Le sigue, el Razonamiento Lógico Matemático con el 36.5%, en el mismo nivel (ver tabla 8).

Totalizando ambos resultados, se obtiene que el 77% de los estudiantes manejan satisfactoriamente dichas competencias. Por consiguiente, se tiene que un 23% se ubica en el nivel básico. Se concluye entonces, que las competencias de la matemática que se desarrollan a través de la aplicación de la estrategia resolución de problemas, con mayor

dominio por parte del alumnado, son el Razonamiento Lógico y la Comunicación con Lenguaje Matemático.

Finalizando la parte de conclusiones, se determina que, basados en los resultados obtenidos, la Estrategia de Resolución de Problemas incide en el desarrollo de las competencias de la matemática y, además, produce un efecto positivo en los resultados académicos del alumnado del Tercer Ciclo de Educación Básica de las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán. Investigación que se llevó a cabo durante el período escolar del año lectivo 2017.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 A los Docentes:

Sabemos que están realizando grandes esfuerzos por desarrollar las competencias matemáticas en sus estudiantes, pero queremos recomendar prestar mayor atención a ese 23% que se encuentra en el nivel básico. Es decir, hay que realizar las acciones necesarias para poder superar ese porcentaje y ubicarlo al mismo nivel del resto. Además, recomendarles continuar con ese esfuerzo, de modo que no se baje ese ritmo actual de los jóvenes que han logrado avanzar en la línea positiva con sus habilidades numéricas.

5.2.2 A los estudiantes:

Recomendamos a los estudiantes a poner un tanto más de su esfuerzo para que puedan avanzar y de esa manera, crecer en el desarrollo de sus capacidades matemáticas, las cuales les abrirán otros caminos hacia nuevas experiencias de aprendizaje. No darse por vencidos, aun cuando las cosas se compliquen y parece que no hay salida. Deben persistir en ser cada día mejores estudiantes, con enfoque de superación.

5.2.3 Al Ministerio de Educación (MINED)

Se sabe que aunque sea a paso lento, pero el Ministerio de Educación realiza esfuerzos para mejorar la calidad de la enseñanza, y así como ya han avanzado en tercer Ciclo de Educación Básica, puedan extenderse hasta Educación Media. De tal forma que las herramientas elaboradas sean de utilidad en este nivel y se mejoren los resultados, que cada año nos dejan preguntándonos el porqué de tan bajos promedios en las prueba de conocimientos que se realiza a través de la PAES. Recomendamos dotar de material didáctico, tanto a docentes como a alumnos; con enfoque en la resolución de problemas.

5.2.4 A la Universidad de El Salvador:

Siendo una institución con gran responsabilidad y, que está muy involucrada en este negocio de la enseñanza, preparando recurso humano docente, aprovechar el trabajo

realizado por los egresados en las diferentes disciplinas educativas. Es decir, debe prestársele atención a esos temas que se investigan, que en mayoría son de interés colectivo. Ya que, pueden aportar importantes ideas, y de esta forma poder realizar gestiones ante las entidades correspondientes, promoviendo estudios más profundos, con personal más capacitado, para poder encontrar soluciones viables y así generar nuevos proyectos educativos.

BIBLIOGRAFÍA

- Abella Moles, P. (2015). *Metodología de la enseñanza de la matemática*. Obtenido de http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/159070/TFG_2015_AbellaMolesPil ar.pdf?sequence=1
- Aguilar Avilés, G. (1995). *La Reforma Educativa en Marcha: Un Vistazo al Pasado de la Educacion en El Salvador*. San Salvador: MINED.
- Anónimo. (1991-1992). La Educacion en El Salvador. En *Memoria de Labores* (pág. 82). Berlin .
- Anónimo. (2018). *Question Pro* . Obtenido de Cómo determinar el tamaño de la muestra: <https://www.questionpro.com/blog/es/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra/>
- Luis Puig, J. C. (s.a). *Investigación y Didactica de las Matemáticas*. Madrid: Centro de publicaciones-Secretaria General Técnica.
- Melgar, E. (05 de Abril de 2009). Obtenido de Scribd : <https://es.scribd.com/doc/13980695/Metodo-Polya>
- MINED. (2004). *Programa Comprendo*. San Salvador.
- MINED. (2005). *Plan de Educacion 2021*. San Salvador: Primera Edicion.
- MINED. (2008). *MINED: Programas de Estudio*. Obtenido de <http://www.mined.gob.sv/index.php/2015-05-12-15-21-32/category/865-nuevosprogramas-de-estudio>
- MINED. (2015). *Programas de Estudio de Matemática, Tercer Ciclo*. El Salvador.
- MINED. (febrero de 2017). Obtenido de Reformas Educativas en El Salvador: <http://menueducativo.bligoo.com/reformas-educativas-en-el-salvador-1940-1968-y->

MINED. (2017). *ESMATE*. San Salvador: MINED.

Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas* . México: Trillas.

Ramírez, M. (2006). La Enseñanza de La Matemática através de la resolución de problemas . Habana Cuba.

Sampieri, R. H. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Sigarreta, J. (2006). La resolución de Problemas. Venezuela: Boletín de La Asociación Matemática Venezolana.

Umaña. (30 de octubre de 2010). *Eduvillata*. Obtenido de <http://educacionvillalta.blogspot.com/2010/10/educacion.htm>

Universidad Pedagógica. (2013). Pincelazos sobre Las Reformas Educativas en El Salvador. *u-Perspectiva*.

ANEXOS



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
PLANES ESPECIALES

Licenciatura en Educación, Especialidad Matemática

Lista de cotejo

Tema: Incidencia de la estrategia de resolución de problemas y su efecto en el desarrollo de competencias en el área de matemáticas de los estudiantes de tercer ciclo de las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán, año 2017.

Objetivo: Observar la clase impartida por el docente y el actuar del alumno ante el uso de la estrategia de resolución de problemas en el área de matemática.

Institución: _____ **Turno:** _____

Grado: ___ **Sección:** ___ **Observador:** _____

Indicación: marque con una “x” la casilla que considere correcto según lo observado durante el desarrollo de los contenidos en el salón de clases.

PARA EL DOCENTE				
Nº	Ítems	Sí	No	A veces
1	Aplica la estrategia de resolución de problema en el desarrollo de los contenidos.			
2	El docente relaciona los contenidos desarrollados durante la clase con elementos de la vida cotidiana.			
3	Los contenidos evidencian el desarrollo de las competencias matemáticas en el estudiante.			
4	Define correctamente cada una de las competencias matemáticas que aplica para la resolución de problemas.			
5	El docente verificó que el estudiante alcanzó el aprendizaje esperado en Aplicación de la Matemática al Entorno			

6	El docente verificó que el estudiante alcanzó el aprendizaje esperado en Razonamiento Lógico Matemático			
PARA EL ESTUDIANTE				
N°	Ítems	SÍ	No	A veces
1	Pone en práctica el Razonamiento Lógico Matemático en la resolución de problemas.			
2	Hace uso del Lenguaje Matemático para resolver problemas.			
3	Resuelve problemas relacionados con su entorno.			
4	Desarrolla de forma ordenada y con claridad los problemas propuestos por el docente durante la clase.			
5	El estudiante resuelve sin ayuda los problemas propuestos por el docente			
6	El desarrollo de la estrategia de resolución de problema le permite al estudiante comprender de forma práctica los contenidos matemáticos desarrollados en la clase.			



Encuesta al docente

Tema: Incidencia de la estrategia de resolución de problemas y su efecto en el desarrollo de competencias en el área de matemáticas de los estudiantes de tercer ciclo de las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán, año 2017.

Objetivo: Recolectar información por parte del docente de matemática sobre el uso de la estrategia de resolución de problemas.

Institución: _____

Grado: _____ **Sección:** _____ **Turno:** _____

Indicación: marque con una “x” la casilla que considere correcto según el desarrollo de las clases.

1. ¿Aplica la estrategia de resolución de problema en el desarrollo de los contenidos durante la clase?

Sí _____ No _____ A veces _____

2. ¿Relaciona los contenidos desarrollados durante la clase con elementos de la vida cotidiana?

Sí _____ No _____ A veces _____

3. ¿Plantea ejercicios en los que se aplica la estrategia de resolución de problemas en desarrollo de los contenidos?

Sí _____ No _____ A veces _____

4. ¿Pone en práctica las competencias matemáticas en el desarrollo de los contenidos durante la clase?

Sí _____ No _____ A veces _____

5. ¿Considera que el alumno define correctamente cada una de las competencias matemáticas que aplica para la resolución de problemas?

Sí _____ No _____ A veces _____

6. ¿El alumno comprende qué competencia está desarrollando cuando resuelve problemas?

Sí _____ No _____ A veces _____

7. ¿Ha observado si el alumno pone en práctica el uso de lenguaje matemático en la resolución de problemas, cuando es necesario?

Sí _____ No _____ A veces _____

8. ¿Desde su punto de vista, el alumno desarrolla de forma ordenada y con claridad las actividades de resolución de problemas en las actividades propuestas en clases?

Sí _____ No _____ A veces _____

9. ¿El alumno es capaz de proponer un ejemplo de resolución de problemas aplicando casos de la vida cotidiana?

Sí _____ No _____ A veces _____

10. ¿Incide la aplicación de la estrategia de resolución de problema en el desarrollo de las actividades propuestas por el docente en el salón de clases?

Sí _____ No _____ A veces _____

11. ¿El desarrollo de la estrategia de resolución de problema le ayuda al alumno a comprender fácilmente los contenidos matemáticos desarrollados en la clase?

Sí _____ No _____ A veces _____



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
PLANES ESPECIALES

Licenciatura en Educación, Especialidad Matemática

Entrevista al alumno

Tema: Incidencia de la estrategia de resolución de problemas y su efecto en el desarrollo de competencias en el área de matemáticas de los estudiantes de tercer ciclo de las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán, año 2017.

Objetivo: Indagar sobre los aspectos necesarios para el desarrollo y aplicación de la estrategia de resolución de problemas en el área de matemática, en alumnos de Tercer Ciclo de Educación Básica de las escuelas del sector público del distrito 01 del departamento de Ahuachapán en el año 2017.

Institución: _____ **Genero:** _____

Grado: _____ **Sección:** _____ **Turno:** _____ **Edad:** _____

Indicación: marque con una “x” la casilla que considere correcto según el desarrollo de las clases.

1. ¿Te gusta asistir a clases todos los días? R: SÍ ___ NO ___
2. ¿Te dejan tareas todos los días? R: SÍ ___ NO ___
3. ¿Consideras que las tareas de matemática son difíciles? R: SÍ ___ NO ___
4. ¿Te gusta la matemática? R: SÍ ___ NO ___
5. ¿Te agrada la forma como te enseña la matemática? R: SÍ ___ NO ___
6. ¿Cuánto comprendes la clase de matemática? Mucho ___ Poco ___ Nada ___
7. ¿Cómo te parece la clase de matemática? Agradable ___ Interesante ___ Aburrida ___
8. ¿Qué áreas de tu conocimiento has desarrollado con el estudio de la matemática?
9. Razonamiento ___ la lógica ___ la comprensión ___ comunicación con la realidad ___

De la pregunta 10-13 subraye la que consideres conveniente. (Puedes marcar más de una)

10. ¿Consideras que las actividades de matemática te conectan con el entorno o la realidad cotidiana? R: SÍ ___ NO ___

11. ¿Qué tipo de ejercicios te propone el profesor en la clase de matemática?

- a) Numéricos (operaciones aritméticas básicas)
- b) Números y textos (problemas varios)
- c) Números con letras (algebraicos)
- d) Figuras
- e) Diagramas y mapas conceptuales

12. ¿Qué tipo de ejercicios matemáticos son los que más te agrada resolver?

- a) Sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, etc. _____
- b) Ejercicios de algebra
- c) Problemas de la vida cotidiana
- d) Hacer mapas conceptuales o diagramas
- e) Interpretar figuras con una secuencia lógica.

13. ¿Con cuáles de los siguientes aspectos se relacionan los ejercicios resueltos en las clases de matemática? (puede marcar más de una opción)

- a) Política
- b) Económicos
- c) Medio ambiente
- d) Geometría y construcción de figuras
- e) Albañilería
- f) Ganadería, frutas,
- g) Otros

14. ¿Los ejercicios que te propone el profesor al finalizar la clase son del tipo?

- a) Números y operaciones
- b) Medidas y geometría
- c) Algebra
- d) Estadística



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
PLANES ESPECIALES

Licenciatura en Educación, Especialidad Matemática

Instrumento de recolección de información relacionada al nivel de razonamiento lógico y la resolución de problemas matemáticos.

Objetivo: Explorar la capacidad que tienen los alumnos del Tercer Ciclo de Educación Básica las escuelas del sector público del distrito 01 de Ahuachapán para resolver situaciones problemáticas a través de la estrategia de resolución de problemas y el razonamiento Lógico Matemático. Además de verificar en cuál competencia matemática tienen mayor dominio.

Institución: _____

Edad: _____ **Grado:** _____ **Sección:** _____ **Género:** _____

INDICACIÓN: Resuelve cada uno de los siguientes problemas de aplicación según tus conocimientos.

1. Si tengo 5 estuches en una mesa, cada uno contiene cómo mínimo 10 lapiceros y como máximo 14. ¿Cuál de las siguientes respuestas podría ser el total de lapiceros?
a) 75 b. 45 c. 65 d. 35
2. Si X es menor que Y por una diferencia de 6 e Y es el doble de Z. ¿Cuál es el valor de X cuando Z es igual a 2?
a) 5 b. 8 c. 10 d. -2
3. Si David tiene el doble de monedas de \$0.05 que Tomás y Tomás tiene 15 monedas de \$ 5 centavos más que Juan, ¿cuantos es el valor en dólar que tiene David si Juan tiene 6 monedas de \$ 0.05?
a) 21 b. 4.2 c. 14 d. 2.10
4. Lisa recibió un cheque regalo de \$100 debido a su cumpleaños. Se compró un par tenis deportivos que costaban \$ 30, un vestido \$ 23 y dos libros de \$ 17. ¿Cuánto dinero le quedo en el cheque de regalo?

Tabla 14: Correlación entre los instrumentos y las preguntas de investigación.

instrumento	Pregunta # 1	Pregunta # 2	Pregunta # 3
Lista de cotejo	1d, 2d, 4a,	3d, 4d, 5a, 3a, 6a	5d, 6d, 1a, 2a
Encuesta docente	1, 2, 3, 10	4, 6, 7, 8, 9	5,11
Entrevista alumno	11, 12,13	8,9	10,

Competencias a desarrollar

a) Razonamiento lógico matemático

Esta competencia promueve en los y las estudiantes la capacidad para identificar, nombrar, interpretar información, comprender procedimientos, algoritmos y relacionar conceptos. Estos procedimientos fortalecen en los estudiantes la estructura de un pensamiento matemático, superando la práctica tradicional que partía de una definición matemática y no del descubrimiento del principio o proceso que da sentido a los saberes numéricos.

Ejercicios: 5, 8, 9,11

b) Comunicación con lenguaje matemático

Las notaciones y símbolos matemáticos tienen significados precisos, diferentes a los del lenguaje natural. Esta competencia desarrolla habilidades, conocimientos y actitudes que promueven la descripción, el análisis, la argumentación y la interpretación utilizando el lenguaje matemático, desde sus contextos, sin olvidar que el lenguaje natural es la base para interpretar el lenguaje simbólico.

Ejercicios: 1,2, 7, 12

c) Aplicación de la Matemática al entorno

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

Ejercicios: 3, 4, 6,10.