

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE PLANES ESPECIALES



TESIS

“LA INCIDENCIA DEL METODO SINGAPUR (NIVELES CONCRETO, SEMICONCRETO Y ABSTRACTO), EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS/ AS DE PRIMER Y SEGUNDO CICLO, EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LOS CENTROS ESCOLARES: COMPLEJO EDUCATIVO EMILIO MARTÍNEZ Y CENTRO ESCOLAR CASERIO AYUTICA, AÑO 2015”.

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD EN
MATEMÁTICA.

PRESENTADA POR:

**WENDY CAROLINA MARTÍNEZ PEÑATE
LUIS HUMBERTO CHAFOYA CORADO
JOSÉ ROBERTO MARTÍNEZ
MARIO ÁNGEL RIVERA GUEVARA**

DOCENTE DIRECTOR:
LIC. LEO EDGARDO MENDOZA ESCÁRATE

NOVIEMBRE DE 2016

SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA



AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES CENTRALES

LICDO. JOSÉ LUIS ARGUETA ANTILLÓN.
RECTOR INTERINO

MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS
VICERRECTOR ACADÉMICO INTERINO

ING. CARLOS ARMANDO VILLALTA.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO INTERINO.

DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA.
SECRETARIA GENERAL.

LICDA. CLAUDIA MARÍA MELGAR DE ZAMBRANA.
DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS.

LICDA. NORA BEATRIZ MELÉNDEZ.
FISCAL GENERAL INTERINA



AUTORIDADES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

ING. JORGE WILLIAM ORTÍZ SÁNCHEZ
DECANO INTERINO

LICDO. JAIME ERNESTO SERMEÑO DE LA PEÑA.
VICE – DECANO INTERINO

LICDO. DAVID ALFONSO MATA ALDANA
SECRETARIO INTERINO

MTRA.RINA CLARIBEL BOLAÑOS DE ZOMETA.
**COORDINADORA GENERAL DE LOS PROYECTOS ACADÉMICOS
ESPECIALES.**

NOVIEMBRE DE 2016

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

DEDICATORIA

A DIOS PADRE TODOPODEROSO Y MARÍA SANTÍSIMA

Por estar conmigo en todo momento, por darme la paciencia, sabiduría y perseverancia de seguir adelante en el cumplimiento de uno de mis propósitos en la vida: crecer profesionalmente.

A MIS AMADOS PADRES: MIGUEL ANGEL MARTINEZ Y NORA PEÑATE

Por la sabia dirección que marcó mi vida para dirigirme y superarme a lo largo de mi carrera y su apoyo incondicional.

A MIS QUERIDOS HERMANOS, ABUELOS Y TIAS

Por acompañarme en el proceso de formación de esta carrera y apoyarme incondicionalmente.

A MI FUTURO ESPOSO CARLOS AREVALO

Por acompañarme siempre, por estar a mi lado a pesar de los diferentes tropiezos que la vida nos ha presentado, y por ser incondicional.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS Y AMIGOS

Que de una u otra manera han participado dando ánimos y sabios consejos para que culminara una más de mis metas.

WENDY CAROLINA MARTINEZ PEÑATE

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO Y CREADOR DEL UNIVERSO

Por estar conmigo siempre, por darme la perseverancia y paciencia para seguir adelante en el cumplimiento de uno de mis propósitos en la vida: crecer profesionalmente; porque todo lo que soy y lo que tengo te lo debo a ti, gracias por tu amor, misericordia y bondad.

A MIS PADRES: JOSÉ LUIS CHAFOYA Y ANA MARIA CORADO

Por la sabia dirección, que marcó mi vida para dirigirme y superarme a lo largo de mi carrera y su apoyo incondicional. Por darme como herencia el estudio.

A MI ESPOSA E HIJO (KELLY IVETTE LOPEZ Y LUIS SANTIAGO CHAFOYA):

Por ser mi mayor fuente de inspiración para mis estudios. Su ayuda ha sido fundamental, han estado conmigo inclusive en los momentos más complicados. Este proyecto no fue nada fácil, pero siempre estuvieron motivándome y ayudándome hasta donde sus alcances lo permitían.

A MIS AMIGOS COMPAÑEROS DE LA UNIVERSIDAD:

Por esa amistad sincera, solidaria e incondicional que he disfrutado a lo largo de estos últimos años, me guiaron, agradezco su invaluable apoyo brindado y espero que también ustedes logren sus más nobles sueños.

A MIS PROFESORES, COORDINADORES DEL PLAN Y ASESOR DE TESIS:

Por ser un ejemplo a seguir, por habernos orientado, por haber sido buenos maestros y amigos, ante todo.

LUIS HUMBERTO CHAFOYA CORADO

DEDICATORIA

QUIERO DAR GRACIAS A DIOS TODOPODEROSO

Por permitirme cumplir una meta más en mi vida. Sé que en los momentos difíciles me tomé de su mano, llena de poder y misericordia, y pude salir en victoria. Además, le agradezco a DIOS, por concederme reconocer, que todo lo que tengo y lo que soy, se lo debo a él.

A MI QUERIDA MADRE: ANGELA RIVERA HERNANDEZ

Por sus sabios consejos y sus oraciones. Por ser un ejemplo de perseverancia y dedicación para alcanzar los objetivos en la vida.

A MI PADRE: MAMERTO FRANCISCO GUEVARA, gracias por sus oraciones.

A MI AMADA ESPOSA: MARIA LETTY RAMIREZ DE RIVERA

Por su comprensión y apoyo incondicional, para que yo pudiera salir adelante en mis estudios. Por estar a mi lado en las buenas y en las malas situaciones de la vida, y en el hogar.

A MIS AMADOS HIJOS/AS: GISSELE LIZBEHT, JENNIFER YARITZA, MARIO ANGEL Y MARLON ALEXIS.

Por ser mi razón de ser, y fuente de inspiración para mis estudios. Y apoyarme siempre.

A MIS QUERIDOS HERMANOS/AS: MARIA ELIZABETH, PEDRO ARMANDO, ARACELY DEL TRANSITO, ELVA DEL CARMEN, JORGE EDGARDO Y A SILVIA JEANETH.

Por apoyarme incondicionalmente en todo el proceso de formación de mi carrera.

A PASTORES Y HERMANOS/AS DE LA IGLESIA DE DIOS “ROCA FUERTE”, Por sus oraciones.

A MIS COMPAÑEROS DE LA UNIVERSIDAD:

Por ser parte de mi vida y compartir una amistad sincera, solidaria e incondicional, que he disfrutado a lo largo de estos últimos años. Me enseñaron, que el ser humano, es un ser sociable por naturaleza, y que para el logro de los objetivos nos necesitamos uno del otros.

A MIS PROFESORES, COORDINADOR DEL PLAN ESPECIAL DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE, Y AL ASESOR DE TESIS.

Por ser ejemplos a seguir, por haberme orientado e influenciado en la formación profesional, y de manera muy especial al licenciado: NERY ARMANDO FLORES GODOY, por su paciencia y dedicación en la orientación en todo el proceso del trabajo de graduación. Gracias por enseñarme a valorar las cosas, y permitirme reconocer que son buenos maestros, pero ante todo excelentes amigos.

A DIOS SEA LA HONRA Y LA GLORIA, EBEN-EZER, HASTA AQUÍ ME A AYUDADO JEHOVA.

MARIO ANGEL RIVERA GUEVARA

DEDICATORIA

AL CREADOR DEL UNIVERSO, DIOS TODOPODEROSO

Por haberme dado la vida, salud y paciencia para efectuar este trabajo de grado. Gracias por todas las bendiciones recibidas.

A MI MADRE ROSITA MARTÍNEZ ARGUETA.

Por todo cuanto luchó y dio de su vida para que yo llegara hasta este momento grandioso de mi vida, porque a pesar de todo siempre estuvo entre el silencio acompañándome en mis nuevas experiencias.

A MIS ABUELOS MATERNOS JOSÉ GUADALUPE MARTÍNEZ Y SANTANA ARGUETA DE MARTÍNEZ QUE EN PAZ DESCANSEN.

Por haberme brindado su amor y apoyo incondicional en todas mis decisiones y metas, por estar allí para animarme cuando los necesite, por brindarme su guía amorosa y por desplegar el amor de padres, y aunque ya no estén acompañándome, están presentes en mi ser como una huella imborrable por esos grandes consejos que me condujeron a obtener exitosas decisiones en mi vida.

A UN GRAN MAESTRO, JAIME EDUARDO AGUIÑADA.

Una persona ejemplar, con grandes principios, sentido de superación, solidaridad y motivación, así como también su apoyo incondicional, enseñándome que el éxito solo se logra arriesgándolo todo, que los triunfos son la mejor recompensa a toda una vida llena de esfuerzos.

A MIS AMIGOS COMPAÑEROS DE LA UNIVERSIDAD:

Por esa amistad sincera, solidaria e incondicional que he disfrutado a lo largo de estos últimos años, me guiaron aconsejaron y amonestaron en su momento.

JOSE ROBERTO MARTINEZ

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por darme la sabiduría, la fuerza y paciencia para lograr una más de mis metas.

A mis padres por estar siempre a mi lado, dando su apoyo incondicionalmente.

A mi familia y amigos por sus ánimos y sabios consejos, y por estar siempre pendientes de mi formación.

A mi futuro esposo Carlos Arévalo por ayudarme, por ser paciente y por estar a mi lado siempre en los momentos difíciles.

A nuestros asesores por la revisión y orientación para la redacción del documento. Por su dedicación, paciencia, disponibilidad incondicional y esmero.

A la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

A los Directores de los Centros Educativos seleccionados, por abrirnos las puertas y confiarnos la oportunidad de ejecutar esta investigación en sus Centros Escolares.

A los/las alumnos/as y Docentes de los Centros Escolares que colaboraron con mucha seriedad en responder a los cuestionarios que sirvieron de insumo para el buen término de esta investigación.

A todos los Docentes del Departamento de Planes y Proyectos Especiales de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, quienes influyeron en nuestra formación profesional y de manera muy especial al Licenciado Nery Armando Flores Godoy Flores quien nos ha guiado en todo este proceso de trabajo de grado.

WENDY CAROLINA MARTINEZ PEÑATE.

AGRADECIMENTOS

A **DIOS TODOPODEROSO**, por mostrarnos su infinita gracia y misericordia. Por darnos la sabiduría e inteligencia necesaria durante todo este proceso.

A mi familia, sin su amor, apoyo y comprensión; no hubiese sido posible avanzar hacia las metas trazadas.

A nuestro asesor, Lic. Leo Edgardo Mendoza Escárte por la revisión y orientación para la redacción del documento. Por su dedicación, paciencia, disponibilidad incondicional y esmero.

A la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

A los directores de los centros educativos seleccionados, por abrirnos las puertas y confiarnos la oportunidad de ejecutar esta investigación en sus centros escolares.

A los/las alumnos/as y Docentes de primer y segundo ciclo de las instituciones Centro Escolar Caserío Ayútica y del Complejo Educativo Emilio Martínez, que nos colaboraron con mucha seriedad en darle respuesta a los instrumentos que nos sirvieron de insumo para el buen término de esta investigación.

A todos los docentes del Departamento de Planes y Proyectos Especiales de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, quienes influyeron en nuestra formación profesional y de manera muy especial al licenciado Nery Armando Flores Godoy quien nos ha guiado en todo este proceso de trabajo de grado.

LUIS HUMBERTO CHAFOYA CORADO

AGRADECIMIENTOS

A Nuestro Dios Todopoderoso, Creador del cielo y la tierra, el único digno de recibir nuestra honra y gloria, por darnos de su amor, misericordia y fidelidad. Gracias por enseñarme, a través de su bendita palabra, que muchas son las aflicciones del justo, pero de todas ellas le librara Jehová.

A mi familia: mis padres, a mi esposa, hijos/as, mis hermanos/as y mis compañeros/as, por hacerme sentir tan especial, y saber que significo mucho para ellos. Gracias familia, por su apoyo y cariño, razón por la cual los amo tanto.

A nuestro asesor, Licdo. Leo Edgardo Mendoza Escárate por haber sido paciente con nuestro grupo. Gracias por su ayuda incondicional y por su amistad.

A nuestra Alma Máter, Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, por habernos dado la oportunidad de formar parte de esta familia de universitarios, razón por la cual llevaremos en alto su nombre, orgullosamente graduados de tan prestigiosa universidad.

A todos los docentes del Departamento de Planes y Proyectos Especiales de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, quienes influyeron en nuestra formación profesional y de manera muy especial al Licenciado Nery Armando Flores Godoy quien nos ha guiado en todo este proceso de trabajo de grado.

MARIO ANGEL RIVERA GUEVARA

AGRADECIMIENTO

A DIOS **PADRE TODOPODEROSO**, por mostrarnos su infinita gracia y misericordia y por todas las bendiciones recibidas en mi vida, que me han impulsado siempre a seguir adelante.

A mi familia, que me vio crecer con humildad y esfuerzo durante todo mi proceso de formación profesional; aunque fuera complicada la tarea no hubiese sido posible avanzar hacia las metas trazadas.

A la familia Aguiñada Catota, quienes fueron un motor que con impulsos positivos llenaron mi vida de expectativas, que me llevaron a luchar cada día por ser y llegar hasta este peldaño como la máxima expresión de toda una vida de esfuerzos.

A la Licenciada Karla Zetino que nos dio un apoyo moral y una esperanza de seguir con la frente en alto en la lucha de culminar de la mejor manera todo lo que significó la carrera como parte de nuestra formación profesional.

A todos los docentes del Departamento de Planes y Proyectos Especiales de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, quienes influyeron en nuestra formación profesional y de manera muy especial al licenciado Nery Armando Flores Godoy quien nos ha guiado en todo este proceso de trabajo de grado.

Al Licenciado Leo Edgardo Mendoza Escárte, por aceptar ser el asesor de nuestro trabajo de grado.

A los directores de los centros educativos seleccionados, por abrirnos las puertas y confiarnos la oportunidad de ejecutar esta investigación en sus centros escolares.

A los/las alumnos/as y Docentes de las instituciones educativas que nos colaboraron con mucha seriedad en responder a los instrumentos que sirvieron de insumo para el buen término de esta investigación.

JOSÉ ROBERTO MARTINEZ

INDICE

INTRODUCCIÓN	i
CAPITULO I	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Situación problemática	4
1.2 Justificación de la investigación	6
1.3 Delimitación.....	8
1.4 Objetivos de la investigación.....	8
1.5 Preguntas de investigación.....	9
CAPITULO II	10
MARCO TEÓRICO.....	10
2 Antecedentes históricos	11
2.1 La Educación en El Salvador.	11
2.2 Reforma Educativa de 1939.....	11
2.3 Reforma Educativa de 1968.....	12
2.4 Reformas educativas de los 80´s	13
2.5 Reformas educativas de 1995.....	14
2.5.1 Plan decenal de educación propuesto para la década de 1995-2005..	14
2.5.2 Plan Nacional de Educación 2021.....	15
2.5.3 Plan Social Educativo “Vamos a la Escuela” 2009-2014.....	15
2.5.3.1 Sistema integrado de escuela inclusiva a tiempo pleno.	16
2.5.3.2 Formación de los docentes en servicio	17
2.6. Surgimiento de la Prueba de Aprendizajes y Aptitudes para Egresados de Educación Media (PAES)	17
Tabla 1. Resultados (promedios generales) PAES por asignatura, desde el 1997 al 2013 .	17

2.7 El aprendizaje de la matemática.	19
2.7.1 La matemática moderna y la Teoría de Jean W.F. Piaget.	19
2.7.2 Teoría del Aprendizaje Significativo de David P. Ausubel.	21
2.7.3 Teoría de Lev S. Vygotsky.	22
2.8 Enfoques teóricos relacionados con el aprendizaje de las matemáticas.	23
2.8.1 Teoría de la Absorción.	24
2.8.2 Teoría Cognitiva	25
2.9 Desarrollo del pensamiento matemático de los niños.	25
2.10 Metodología de la enseñanza mediante competencias.	27
2.10.1 Competencias Matemáticas a desarrollar según el programa de estudios	29
2.11 Competencias matemáticas según el Ministerio de Educación.	29
2.12 EL Razonamiento Lógico Matemático. Método Georgia Polya y Heurístico.	30
2.12.1 Enfoque holístico en la enseñanza de las matemáticas.	34
2.12.2 Estilos de aprendizaje en el razonamiento lógico-matemático.	34
2.13 Procedimientos metodológicos para la enseñanza de la matemática.	35
2.13.1 Procedimiento Socrático.	35
2.13.2 Procedimiento heurístico.	36
2.13.3 Procedimiento por Método de proyectos.	37
2.13.4 Procedimiento expositivo.	38
2.13.5 Procedimiento inductivo.	38
2.13.6 Procedimiento Deductivo.	39
2.13.7 Procedimiento de estudio de texto.	40

2.14 Antecedentes de la enseñanza de la matemática con el método Singapur.....	40
2.14.1 Enseñanza de la matemática según el Método Singapur.....	41
2.14.2 El método Singapur desde la Teoría del descubrimiento de Jerome Bruner.....	43
2.14.3 El Programa “comprendo” en El Salvador.	44
CAPITULO III	46
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	46
3 MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	47
3.1 Tipo de investigación.....	47
3.2 Entorno y unidades de observación.....	50
Tabla 2. Población total de los Centros Escolares del Cantón Ayutica.....	51
3.4 Muestra.....	52
3.5 Técnicas e instrumentos de investigación	52
CAPITULO IV	54
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	54
Análisis e interpretación de los resultados.....	55
Primera pregunta de investigación	55
Grafico 1 Estrategias que más utiliza el docente en la clase de matemática.....	56
Grafico 3 Actividades que se realizan en el desarrollo de la clase para resolver un problema matemático.....	59
Grafico 4 Actividades que se realizan en el desarrollo de la clase para resolver un problema matemático.....	61
Segunda pregunta de investigación	62
Grafico 5 Materiales concretos que utiliza para solucionar problemas matemáticos en clas	61

Grafico 6. Materiales concretos que utiliza en sexto grado para solucionar problemas matemática.....	62
Grafica 7 incidencia que tiene el uso de material concreto en la enseñanza de la matemática.	64
Grafica 8 incidencia que tiene el uso de material concreto en la enseñanza de la matemática.	65
.....	65
Tercera pregunta de investigación	66
Grafico 9 promedio obtenido por los Centros Escolares.	67
Grafico 10 promedio de alumnos de sexto grado	68
CAPITULO VI	70
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
6.1 CONCLUSIONES	71
6.2 RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFIA	73
ANEXOS	75

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados (promedios generales) PAES por asignatura, desde el 1997 al 2013.....	18
Tabla 2. Población total de los Centros Escolares del Cantón Ayutica.....	50

Índices de gráficos

Grafico 1 Estrategias que más utiliza el docente en la clase de matemática.....	54
Grafico 2 Estrategias que más utiliza el docente en la clase de matemática.....	56
Grafico 3 Actividades que se realizan en el desarrollo de la clase para resolver un problema matemático.....	58
Grafico 4 Actividades que se realizan en el desarrollo de la clase para resolver un problema matemático.....	60
Grafico 5 Materiales concretos que utiliza para solucionar problemas matemáticos en clase.....	62
<i>Grafico 6.</i> Materiales concretos que utiliza en sexto grado para solucionar problemas matemáticos en clase.....	63
Grafica 7 incidencia que tiene el uso de material concreto en la enseñanza de la matemática.....	65
Grafica 8 incidencia que tiene el uso de material concreto en la enseñanza de la matemática.....	67
Grafico 9 promedio obtenido por los Centros Escolares.....	69
Grafico 10 promedio de alumnos de sexto grado.....	70

INTRODUCCIÓN

El ser humano es un ente cambiante, nunca estático, constantemente enfrentándose a la sociedad en la que vive de una manera dialéctica en cuanto se adapta y a la vez le exige cambios cuando estos son considerados necesarios.

La matemática por su parte, ha venido evolucionando y perfeccionándose de manera notoria tanto en sus fundamentos como en los métodos de enseñanza. Un método que no es muy reconocido por los docentes es el método Singapur. Esta metodología se ha expandido a lo largo del mundo durante los últimos años debido a las altas calificaciones de los alumnos de Singapur en las pruebas PISA. Se conforma en base a tres conceptos: concreto, pictórico y abstracto. Primero se insta a los estudiantes a relacionarse con objetos cotidianos para llevar a cabo problemas sencillos. A continuación, se les enseña a dibujar esos conceptos mediante bloques que representan valores numéricos.

Una vez han superado estas etapas con soltura, comienzan ya a realizar las representaciones abstractas tales como números o símbolos. El objetivo es que aprendan cada detalle de forma práctica y comprendan el porqué de cada operación.

En este sentido se presenta la investigación desarrollada en los Centros Educativos: Centro Escolar Caserío Ayutica, y Complejo Educativo Emilio Martínez del municipio de Santa Ana, Departamento de Santa Ana. La cual pretende conocer la incidencia que tiene el método Singapur en la enseñanza de la matemática.

El documento está integrado por cinco capítulos, los cuales se detallan a continuación: En el capítulo I, se encuentra el planteamiento del problema, donde se define de manera clara la situación problemática, el enunciado del problema, la delimitación y la justificación que indica las razones por las cuales se tomó la decisión de realizar este estudio, además se establecen los objetivos de la investigación, siendo estos la guía principal de la misma, sin dejar de lado las preguntas de investigación, que en sustitución de las hipótesis, se pretenden responder al finalizar el análisis e interpretación de los resultados, los cuales se encuentran en el capítulo IV de esta tesis.

En el capítulo II, se encuentra la fundamentación teórica, la cual contempla básicamente dos partes, la primera describe de manera detallada los diferentes elementos que constituyen el proceso educativo; en la segunda parte se detalla lo relativo a la matemática y a su metodología de enseñanza.

En el capítulo III se expresa la metodología que se utilizó para desarrollar esta investigación. En el capítulo IV se infiere la información obtenidas de las preguntas de investigación; Finalmente en el capítulo V se da a conocer de manera puntual las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática

El término educación es de uso habitual en la vida cotidiana, pues a todos afecta de algún modo, existen diversas maneras de concebirla, y más aún de llevarla a cabo, encontrando que en esa gama de definiciones se da como denominador común la idea de perfeccionamiento, vinculada a una visión ideal del hombre y la sociedad. Paulo Freire señala que “la práctica educativa es el proceso concreto, no como hecho consumado, sino como movimiento dinámico en el cual tanto la teoría como la práctica se hacen y rehacen en sí mismas, dado el contexto en el que se desarrolla y el dialogo entre los intervinientes, educandos y educadores”.

La calidad de la educación pública salvadoreña es uno de los aspectos que más preocupa a diversos sectores del país. A lo largo de los años, la educación pública ha decaído considerablemente sin que se realicen cambios profundos, acertados y de acuerdo a las necesidades de los salvadoreños. El Salvador necesita una acción de orden estratégico que asegure una política de Estado en la educación. Esta debe orientarse a la calidad educativa, a los aprendizajes significativos, además de una auténtica dignificación docente (Rivas Villatoro 2011), a pesar de los diferentes esfuerzos que diversos sectores realizan para mejorar la calidad educativa, los resultados PAES muestran que no hay resultados satisfactorios ya que en los últimos años dichos resultados han sido muy bajos a la expectativa que se tenía, aunque han existido variaciones en el diseño de las pruebas y en la composición de las muestras de un año a otro (Centro ALFA, 2002).

Uno de los mayores problemas que el sistema educativo presenta es la deficiencia en algunas disciplinas, especialmente en matemática. La matemática está incorporada en las diversas actividades de las personas, de tal manera que se ha convertido en clave esencial para poder transformar y comprender nuestra cultura y generar espacios que propicien el uso, reconocimiento y valoración de los conocimientos matemáticos propios.

Si se parte de la finalidad de la matemática en el currículo, que es, desarrollar formas de actuar y pensar matemáticamente en diversas situaciones, que permitan a los niños interpretar e intervenir en la realidad a partir de la intuición, el planteamiento de supuestos, conjeturas e hipótesis haciendo inferencias, deducciones, argumentaciones y demostraciones; comunicarse y otras habilidades, así como el desarrollo de métodos y actitudes útiles para ordenar, cuantificar y medir hechos y fenómenos de la realidad e

intervenir conscientemente sobre ella (Nelly Gabriela Rodríguez Cabezudo, Giovanna Karito Piscoya Rojas, Lorena Puente de la Vega., 2015). Para poder lograr todo esto se necesita de diversa metodologías activas que permitan el desarrollo de competencias en los alumnos, especialmente si se empiezan a fomentar en el nivel primario y secundario que son la base fundamental para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes.

Según opiniones de personas que están activos trabajando en el área de educación consideran que nuestra educación esta cimentada en un sistema totalmente desfasado. Planes de estudio diseñados sin conocer el entorno de cada uno de los territorios de nuestro país; docentes que se rehúsan a ser capacitados y actualizados en las diferentes metodologías y tecnologías aplicables en el área de educativa, que puedan fortalecer el asimilamiento de los conocimientos sobre los contenidos conceptuales, actitudinales, y procedimentales de los programas actuales. Otro aspecto que no está considerado en los programas de estudio es el entorno social que envuelve a la familia salvadoreña, como los recursos; el acceso al trabajo; hogares desintegrados, centros escolares sin recursos o infraestructura adecuada para poder atender a la población estudiantil de su entorno. Todo esto contribuye para que todo el proceso educativo no se pueda desarrollar a cabalidad, en especial en la asignatura de matemáticas, que por años se ha considerado como una de las materias más difíciles.

Uno de los factores que más incide son las prácticas bancarias desarrolladas por los docentes, que si bien desarrollan los contenidos no buscan las estrategias técnicas e instrumentos idóneos para que el alumnado pueda asimilar dichos conocimientos; ya que como sabemos cada alumno muestra diferentes formas y ritmos de aprendizaje.

La metodología tiene en su finalidad señalar el procedimiento para alcanzar el saber de un orden determinado de objetos. De esta forma, el conjunto de los procedimientos adecuados para lograr esos fines se llama método. Así un método es el camino para llegar a un fin determinado, tal como lo expresa Edmond Goblot, “una manera razonada de conducir el pensamiento para.” (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982). La construcción del conocimiento matemático por parte del alumno, exige un ambiente estructural que motive al estudiante a participar activamente en todo el proceso. La resolución de problemas favorece y promueve este ambiente. La idea central es considerar la resolución de problemas como una forma de pensar donde el estudiante continuamente tiene que desarrollar y utilizar diferentes estrategias.

El conocido filósofo y pedagogo estadounidense John Dewey (1859- 1952) considera que se aprende aprendiendo, se progresa haciendo, ensayando, aun equivocándose. Se aprende experimentando no por pláticas de escritorio. Se aprende a pensar pensando, y a hacer, haciendo. Sin embargo, en ocasiones los maestros se limitan nada más a la enseñanza tradicionalista.

En la actualidad existen diferentes metodologías para la enseñanza de la matemática que llevan a los estudiantes a obtener un aprendizaje significativo, entre ellas se pueden mencionar, la resolución de problemas, el método activo, el método de proyectos, entre otros.

Un método utilizado para la resolución de problemas, en algunos centros escolares, es el Método de Singapur. Este método expresa que se puede dar un aprendizaje más efectivo y dinámico cuando se ponen en práctica lo concreto, semiconcreto y lo abstracto, haciendo uso de razonamiento lógico matemático.

En conclusión, a partir de la situación que actualmente se observa en el rendimiento académico de los estudiantes, en la asignatura de matemática, tomando como base los bajos promedios de la PAES, surge la necesidad de indagar sobre las estrategias metodológicas que utilizan los maestros en la enseñanza de la matemática, especialmente en los grados de educación básica, que es donde se crean las bases y se desarrolla en el estudiante las competencias matemáticas. Por tal razón, se decidió como grupo de investigación, hacer un estudio comparativo entre dos instituciones educativas, donde se aplican estrategias metodológicas diferentes.

La investigación esta orientada a conocer sobre la incidencia del método Singapur (niveles concreto, semiconcreto y abstracto) en el rendimiento académico de los alumnos/as de primer y segundo ciclo, en el área de matemática en los Centros Escolares: Complejo Educativo Emilio Martínez y Centro Escolar Caserío Ayutica, año 2015.

1.2 Justificación de la investigación

El uso de las estrategias didácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje contribuye al logro de los objetivos de aprendizaje fomentando el desarrollo humano de los participantes en el proceso, convirtiéndola en una experiencia agradable, libre de tensiones y encaminada a generar relaciones humanas armoniosas, libre expresión y desarrollo de la autocrítica.

La Educación Básica debe contribuir a mejorar la vida individual y el desarrollo social; no tendrá carácter de especialización, pero introducirá progresivamente, al educando por medio de la orientación

vocacional en los diferentes campos del trabajo. En los primeros años de estudio se puede evidenciar la necesidad que el docente implemente diversas estrategias metodológicas en el proceso enseñanza aprendizaje que fomenten el desarrollo de habilidades lúdicas, y que despierten el interés y motivación en los estudiantes, de manera que se pueda lograr así, un aprendizaje significativo.

Según Ausubel, en su teoría de aprendizaje significativo los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le muestra de diversas maneras, representativas o simbólicas.

Con frecuencia se escucha que la matemática es una de las asignaturas más difíciles para los alumnos. Esto se ve reflejado en los resultados de la PAES, ya que rendimiento académico, reflejado a través de la nota, es inferior a las otras áreas evaluadas. En tal sentido es necesario estudiar los niveles educativos inferiores a fin de buscar por qué se da este fenómeno.

Esta investigación se realizará para explorar y comparar los resultados académicos obtenidos por los alumnos de dos centros escolares en los cuales se aplican diferentes métodos de enseñanza. Los métodos en análisis serán el método tradicional de enseñanza y el método de Singapur (los niveles concreto, semiconcreto y abstracto). El Método de Singapur, es una herramienta útil para la realización de operaciones; tanto adiciones como sustracciones con material concreto, gráfico y simbólico porque permite desarrollar las habilidades y potencialidades de los niños; logrando que su conocimiento sea significativo. Todo esto, será como parte del resultado de una larga investigación y retroalimentación entregada por profesores y estudiantes.

El método de Singapur se ha aplicado desde 1992, en dicho país. Esto modificó su forma de abordar las matemáticas en los salones de clase, con la convicción de que era necesario acercar y facilitar el aprendizaje de los más jóvenes en las escuelas públicas. Así, desde 1995, ha mostrado uno de los mejores desempeños a nivel mundial, lo que se confirma con el último estudio realizado por Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), evaluación internacional que se realiza cada cuatro años. El método ha dado frutos asombrosos en el rendimiento académico de los alumnos. Asimismo, reforzando conceptos matemáticos y nuevas características para satisfacer las necesidades de educadores, padres y estudiantes que desean aprender con métodos innovadores dejando por un lado la manera tradicional.

La aplicación de este método es importante porque permitirá a los niños desarrollar las habilidades de razonamiento y la capacidad para resolver problemas de su entorno, utilizando objetos que están a su alcance y son fáciles de manejar para ellos. De tal modo con esto se crea un aprendizaje significativo con el que permitirá que puedan desarrollar mejor sus tareas y reforzar el conocimiento, alcanzando un excelente nivel académico, formando estudiantes capaces de obtener grandes logros.

El método se comenzó a aplicar en el país a partir del año 1992. Pero a la actualidad no existen investigaciones que permitan conocer nada sobre su aplicación ni sobre sus resultados.

El presente estudio tiene como finalidad, investigar la incidencia de los niveles de aprendizaje “concreto, semiconcreto y abstracto” en el rendimiento académico de los alumnos, de primer y segundo ciclo en el área de matemática.

1.3 Delimitación

La investigación esta orientada a conocer cómo influyen las estrategias metodológicas que el maestro implementa en el desarrollo de sus clases, específicamente en la materia de matemática, en el aprendizaje de los alumnos de primer ciclo de educación básica. Se buscará identificar sobre el nivel que han desarrollado los alumnos en las competencias de matemática; específicamente en cuanto al nivel concreto, semiconcreto y abstracto. Asimismo, se buscará establecer la relación existente entre los niveles de desarrollo de dichas competencias con los resultados académicos que obtienen.

Los centros educativos en los cuales se estará realizando la investigación pertenecen al distrito 02-13 del municipio de Santa Ana, específicamente en los centros escolares: Complejo Educativo Emilio Martínez y Centro Escolar Caserío Ayutica, en el año 2015.

1.4 Objetivos de la investigación

Objetivo general

“Conocer la incidencia del método Singapur (niveles concreto, semiconcreto y abstracto), en la enseñanza de la matemática en el área de primer y segundo ciclo, en los centros escolares: Complejo Educativo Emilio Martínez y Centro Escolar Caserío Ayutica”.

Objetivos específicos

- Identificar las estrategias que utilizan los docente en la enseñanza de la matemática y su relación con el método de Singapur, en los centros escolares: Complejo Educativo Emilio Martínez y Centro Escolar Caserío Ayutica”, Municipio De Santa Ana, Departamento De Santa Ana.
- Indagar sobre la incidencia del uso de material concreto en el proceso de aprendizaje de la matemática, en estudiantes de primer y segundo ciclo, en los centros escolares: Complejo Educativo Emilio Martínez y Centro Escolar Caserío Ayutica”, Municipio De Santa Ana, Departamento De Santa Ana.
- Determinar la incidencia del Método de Singapur (niveles concretos, semiconcreto y abstracto) en el aprendizaje de las matemáticas de los/las alumnos/as de primer y segundo ciclo, en los centros escolares: Complejo Educativo Emilio Martínez y Centro Escolar Caserío Ayutica”, Municipio De Santa Ana, Departamento De Santa Ana.

1.5 Preguntas de investigación.

¿Cuáles son las estrategias que utilizan los docente en la enseñanza de la matemática y su relación con el método de Singapur, en los centros escolares: Complejo Educativo Emilio Martínez y Centro Escolar Caserío Ayutica, Municipio De Santa Ana, Departamento De Santa Ana?

- ¿Qué incidencia tiene el uso de material concreto en el proceso de aprendizaje de la matemática, en estudiantes de primer y segundo ciclo, en los centros escolares: Complejo Educativo Emilio Martínez y Centro Escolar Caserío Ayutica, Municipio De Santa Ana, Departamento De Santa Ana?

- ¿Cuál es la incidencia del Método de Singapur (niveles concreto, semiconcreto y abstracto) en el aprendizaje de las matemáticas de los/las alumnos/as de primer y segundo ciclo, en los centros escolares: Complejo Educativo Emilio Martínez y Centro Escolar Caserío Ayutica, Municipio De Santa Ana, Departamento De Santa

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2 Antecedentes históricos

2.1 La Educación en El Salvador.

La educación es uno de los medios de socialización más poderosos que poseen nuestras sociedades. Las generaciones jóvenes reciben y reelaboran a través de ella las pautas culturales que les permiten desenvolverse de forma satisfactoria en el medio social, al tiempo que lo transforman.

El sistema educativo en El Salvador tiene su origen al constituirse la República. En 1832, con el Primer Reglamento de Enseñanza Primaria se decreta la Instrucción pública, la que establece la creación de escuelas primarias en cada municipio del país, las escuelas de primeras letras. (El Salvador, Ministerio de Educación, 1995 p.14).

En 1841 se crea la Universidad de El Salvador. Con la creación de la Universidad de El Salvador se constituye también el sistema educativo en tres niveles: educación primaria, media y superior. Con el Decreto Ejecutivo publicado el 15 de febrero de 1841 bajo el mandato de don Juan Lindo se crea la educación media (Colegio la Asunción).

El Reglamento de Instrucción pública de 1917 permitía que jóvenes bien adelantados en su formación básica, de modo especial en la lectoescritura, la gramática y el cálculo elemental fueran premiados con un nombramiento que proponían las alcaldías a las gobernaciones. (Escamilla Manuel, 1990).

Alguno de estos maestros eran jóvenes, quienes hacían estudios en Guatemala, en el Colegio San Carlos, el San José Calasanz o el colegio Tridentino, quienes al terminar el bachillerato y que por alguna razón no seguían sus estudios en La Universidad de San Carlos, volvían al país y se hacían nombrar maestros de escuela. (Oscar Picardo, 2001).

2.2 Reforma Educativa de 1939

En 1939, durante la dictadura del General Martínez, se lleva a cabo la primera Reforma Educativa. La teoría de esta reforma la diseñó Luis Escamilla y los programas de trabajo fueron diseñados por Carlos Monterrosa, Celestino Castro y Luis Samuel Cáceres. Esta reforma tenía por objetivo “hacer de cada salvadoreño un hombre útil en el hogar, en la comunidad, en la nación y en el globo en general” (Decreto No. 17 del 8 de diciembre de 1939).

Esta reforma involucra únicamente el nivel de educación primaria. La comisión encargada de reordenar el sistema es conocida como “La Generación del 28”. Esta reforma pretendía que los planes y Programas de Estudio tuvieran continuidad y secuencia. Se construyeron planes de estudios que debían de servir de guías didácticas para tratar los temas correspondientes al ciclo escolar, además se introdujeron exámenes de diagnóstico y pruebas psicológicas a los alumnos para determinar las capacidades de aprendizaje. Se desarrolló un proceso acelerado de capacitación docente y se le dio un mayor énfasis al componente de la calidad educativa. El programa de reforma se inició a finales de 1939, (Escamilla, 1981).

La reforma buscaba la continuidad y la correlación entre los contenidos desarrollados por los maestros y cierta flexibilidad para la enseñanza. Las asignaturas que cursaban los alumnos eran: Idioma Nacional, Estudios de la Naturaleza, Estudios Sociales, Matemática, Música, Manualidades, Dibujo, Caligrafía y Educación Física. La jornada escolar era de seis horas, cuatro por la mañana y dos por la tarde.

2.3 Reforma Educativa de 1968

La segunda Reforma Educativa en el país se desarrolló en 1968. Esta reforma renovó y transformando la estructura del sistema educativo, en el cual se crean tres niveles de educación: “Nivel Básico, Nivel Medio y Nivel Superior” (El Salvador, Ministerio de Educación, 1995, p.44).

El objetivo de la reforma era ampliar el mercado interno a partir del desarrollo industrial. Se le dio prioridad a la calificación de mano de obra de nivel técnico medio para integrarlo a corto plazo al mercado de trabajo. Con esta reforma se crearon los bachilleratos diversificados y se impusieron técnicas para reducir el analfabetismo en las personas mayores de 14 años (El Sistema Educativo Salvadoreño, 1989). También buscó darle atención a la educación de adultos; la educación especial, la educación inicial y la enseñanza de las artes.

El Ministro de Educación, Walter Béneke, fue el encargado de la reforma. Algunos de sus componentes fueron dirigidos a erradicar el analfabetismo, además se impulsó una educación básica dividida en tres ciclos: (primero, segundo y tercer ciclo). Se generó un cambio estructural de la educación media, la cual ofreció una serie de modalidades, se modificaron planes y programas y muchas sugerencias metodológicas. (El Salvador, Ministerio de Educación, 1995).

La estructura actual de la educación media, fue definida por esta reforma, la cual tuvo mucha influencia en el proceso de desarrollo de los años 60's. Este proceso de desarrollo, fue orientado hacia adentro, el cual fue impulsado principalmente por el proceso de integración centroamericana.

A partir de esta reforma, la educación media se incorporó en los planes quinquenales de desarrollo económico del gobierno, la política educativa empezó a definir la formación de recursos humanos como sustento del desarrollo socio-económico (UCA, La educación media en El Salvador, 1994).

En el plan quinquenal 1967- 1972 del Ministerio de Educación se crea una comisión que definiría la doctrina de la reforma educativa integral, conocida como la reforma del 68. Esta reforma pretendió transformar la sociedad, y lograr el desarrollo a través del sistema educativo, el cual sería organizado como un sistema productor (Escamilla, 1978).

Esta reforma establece una educación media de tres años después de nueve grados de educación básica. El nivel medio tiene como objetivo formar bachilleres (técnicos de nivel medio) según distintas especialidades. Se crearon diez modalidades ramificadas en veinte opciones. Todas ellas permitían el ingreso a la educación superior y, a excepción del bachillerato académico, preparaban al estudiante en una especialidad de acuerdo a distintas áreas de desarrollo económico (comercio, industria, agricultura, navegación, salud, artes vocacionales, etc.) (UCA, La educación media en El Salvador, 1994, pág. 438).

2.4 Reformas educativas de los 80's

La reforma de 1980, generó cambios en el ordenamiento territorial de los centros educativos del país. Como consecuencia de esto se abrieron seis oficinas subregionales que agruparon núcleos de escuelas dirigidas por un director. Entre 1980-1992. El Salvador sufrió un conflicto armado, en esos últimos años muchos niños y niñas vieron truncadas las oportunidades de superarse; muchas escuelas cerradas, docentes que no se hacían presentes a los centros escolares, por diversos motivos, una economía de guerra que generó que el sistema educativo se viera carente de todo tipo de apoyo.

La educación en El Salvador presenta una triste historia, por causa de todos los sucesos a los que ha tenido que enfrentar. Primero se evidencian los doce años de conflicto armado. Según el periodista Mario Nóchez nos dice que: “Las principales manifestaciones de la crisis del sector educación se expresaban en: escasa cobertura en zonas rurales, deterioro de la infraestructura escolar, altos índices de deserción, repitencia escolar, altas tasas de analfabetismo, entre otros” (Mario Nóchez, 2007).

En noviembre de 1990 se oficializa un modelo educativo, donde la comunidad realizaría la gestión en el ámbito local, surgiendo en 1991 un proyecto piloto que más tarde se llamaría “Educación con participación de la comunidad (EDUCO). Este programa se define como una estrategia de expansión de los servicios educativos en las zonas rurales con una modalidad administrativa que transfiere recursos financieros a las comunidades y las hace partícipes de la administración del servicio educativo y de garantizar la educación para sus hijos. Promueve la organización legal de las Asociaciones Comunes para la Educación (ACE), lo cual se refiere a grupos de padres de familia de comunidades rurales pobres que asumen la administración y la gestión educativa a nivel local.

Con la firma de los Acuerdos de Paz en enero de 1992, en Chapultepec, México, se abren nuevas posibilidades para el mejoramiento y superación de las condiciones estructurales de las que se encontraba el sistema educativo nacional. El gobierno en turno, en el marco de la Reconstrucción Nacional, define a la educación como factor prioritario y decide enfrentar los problemas planteados y generar un cambio total de la educación nacional, una educación de calidad.

2.5 Reformas educativas de 1995

2.5.1 Plan decenal de educación propuesto para la década de 1995-2005

El Doctor Armando Calderón Sol, Presidente de la República (1994-1999), da continuidad al modelo económico de libre mercado en el campo educativo, impulsado por CEPAL-UNESCO en 1992, el cual planteaba que no hay desarrollo económico posible, sin una educación equitativa y de calidad. Se crea la Comisión de Educación Ciencia y Desarrollo, quien se dedica a desarrollar una consulta ciudadana y como resultado de esto elabora el Plan Decenal de la Reforma Educativa 1995-2005, cuyo contenido se organiza en cuatro ejes, los cuales son Cobertura, Calidad, Formación en valores y modernización Institucional (UCA, 1995).

A finales del siglo pasado se le puso mayor énfasis en la necesidad de mejorar sensiblemente la calidad de la educación, por ello, el Ministerio de Educación generó acciones de apoyo pedagógico para el docente (creación del asesor pedagógico), en la capacitación docente (se creó el Sistema de Desarrollo Profesional Docente), en el fortalecimiento del recurso tecnológico en la educación (modernización de los Institutos Tecnológicos y creación de los Centros de Recursos de Aprendizaje para Educación Básica y Media) (UCA, 1995).

2.5.2 Plan Nacional de Educación 2021

El proyecto de Reforma Educativa del país, la cual sirvió como referente para la elaboración del Plan de Educación Nacional 2021, teniendo éste como objetivo principal una visión a largo plazo con las políticas y metas educativas prioritarias para los próximos años (UCA, 1995).

El presidente de la República Elías Antonio Saca, hace el lanzamiento oficial del plan nacional de educación 2021, en marzo de 2005. Este plan surge posterior a la finalización del plan decenal de reforma educativa (1995-2005), que fue impulsado por el gobierno, a través del MINED y que contó con la participación de numerosos actores nacionales e internacionales. (El Salvador, Ministerio de Educación).

El fin de este plan era “mejorar el sistema educativo”, con lo cual el MINED dio paso a la creación de los siguientes Programas los cuales componen el plan 2021: **Compite**: Programa de competencias de inglés; **Comprendo**: Competencias de lectura y matemática para primer ciclo de Educación Básica; **Conéctate**: Oportunidad de acceso a la tecnología; **Edifica**: Mejora de la infraestructura escolar; **Edúcame**: Acceso de educación de educación media a la población; **Juega Leyendo**: proceso de apoyo a la educación inicial y parvularia; **Megatec**: educación técnica y tecnológica en áreas de desarrollo; **Poder**: promoción integral de la juventud salvadoreña; **Redes Escolares Efectivas**: apoyo educativo a los 100 municipios más pobres del país y **Todos iguales**: Programa de atención a la diversidad.

El plan 2021, se proyectó hacia la satisfacción de las necesidades del mercado laboral. En tal sentido los componentes que fueron dirigidos al tercer ciclo y bachillerato estaban concebidos para dar respuestas inmediatas a las demandas del mercado, ejemplo de eso es el Componente MEGATEC, que nace con el propósito de diseñar y poner en marcha un modelo educativo que produjera a corto plazo estudiantes técnicos que satisfagan las necesidades de fuerza de trabajo para los monopolios instaurados en el mercado actual.

2.5.3 Plan Social Educativo “Vamos a la Escuela” 2009-2014

Este plan es implementado en el año 2009, y busca responder a las necesidades educativas de la población estudiantil, manifestadas principalmente en los altos índices de deserción escolar, baja cobertura y una calidad de la educación que se imparte muy cuestionada. Así mismo enfatiza en ponerles atención a aquellos niños, niñas y jóvenes que están fuera del sistema, los que ingresan tardíamente y los que repiten grado o desertan de la escuela antes de completar su educación básica.

El Plan busca romper con esquemas tradicionales y generar una escuela integrada, donde el docente, los alumnos, padres de familia y la comunidad sean los actores claves, para que la escuela genere conocimientos actualizados, con mejores herramientas pedagógicas que les permitan a los niños y niñas adquirir una educación de calidad. (Plan Social Educativo, “Vamos a la Escuela”).

El Ministerio de Educación, plantea en el programa “vamos a la Escuela” 2009-2014 algunos componentes que se necesitan para que este plan pueda desarrollarse dentro de las diferentes instituciones educativas: sustituir el concepto de enseñanza por materias, por el de enseñanza por disciplina, sustituir el concepto de maestro, por el de grupo de docentes, “acercar al alumno a su contexto de vida, en vez de someterlo a un programa centralizado y uniforme”, la escuela de tiempo pleno.

2.5.3.1 Sistema integrado de escuela inclusiva a tiempo pleno.

Este modelo educativo, es una propuesta que busca integrar a padres de familia, al igual que sus hijos a la escuela. Tiempo pleno implica la planeación del tiempo para enriquecer el aprendizaje a través de una didáctica innovadora y el desarrollo de un currículo abierto y flexible. Desarrollar actividades formativas que permitan un desarrollo integral (talleres de proyectos de integración, actividades artísticas, deportivas, de preparación para la inserción laboral, de emprendimiento económico, etc.) Plan Social Educativo, “Vamos a la Escuela”.

Dentro del desarrollo del modelo de “Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno” se reflejan algunos elementos importantes que sirven de marco de referencia, dependiendo del contexto según las condiciones particulares de cada centro educativo, para que este pueda implementarse con éxito:

La infraestructura deberá ser adaptada al rediseño del aula integrada, para generar espacios para la enseñanza y lograr la adecuación del espacio que permita el acceso de niños con necesidades especiales; el recurso humano se especializará en cada disciplina para poder profundizar en el dominio del conocimiento, ello implica nuevas formas de organización y trabajo del cuerpo y equipo docente, la colegialidad del trabajo entre el docente tutor, co-tutor e instructor que permite aunar esfuerzos y mejorar la práctica docente; el ambiente escolar y el liderazgo del director deberán apoyar el desarrollo del modelo específico, el compromiso y la gestión, así como la delegación de responsabilidad es pertinente y necesaria en aras del fomento al trabajo en equipo; las innovaciones y los proyectos complementarán la formación de los estudiantes permitiendo la motivación y retención para finalizar su escolaridad; la creación de una red comunal permitirá una simbiosis entre la escuela y la comunidad. La escuela debe ser

considerada como centro de formación y de cultura donde el objetivo del proyecto pedagógico tendrá una visión conjunta con el territorio.

2.5.3.2 Formación de los docentes en servicio

Dentro de este proceso, es necesario la participación activa del docente, ya que es la persona que se va a encargar de diseñar los procesos de aprendizaje para que los estudiantes puedan desarrollar competencias y a la vez puedan desenvolverse apropiadamente en los distintos contextos en los cuales se relacionan.

Bajo el modelo de “Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno” la formación del docente está enfocada en el desarrollo de competencias para la actualización de conocimientos, diseño y desarrollo de metodologías variadas, la evaluación formativa, las adecuaciones curriculares, como elementos necesarios e indispensables para poder implementar el modelo pedagógico.

2.6. Surgimiento de la Prueba de Aprendizajes y Aptitudes para Egresados de Educación Media (PAES)

La evaluación de los aprendizajes inició en el año de 1997 a través de la prueba estandarizada PAES (prueba de aptitudes y aprendizajes para egresados de educación media), la cual tiene como objetivo evaluar las competencias adquiridas por los estudiantes de Bachillerato en todas las modalidades educativas, en cuatro áreas básicas: Ciencias Naturales, Lenguaje y literatura, Matemática, Estudios sociales y Cívica.

A partir de estas evaluaciones se identificó un bajo promedio en las calificaciones obtenidas en las áreas evaluadas. Las evaluaciones en el área de matemática, la cual es base fundamental en el desarrollo de la ciencia y tecnología, se han caracterizado por obtener la nota inferior al promedio general, tal como se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados (promedios generales) PAES por asignatura, desde el 1997 al 2013

Año	Matemática	Sociales y Cívica	Lenguaje y Literatura	Ciencias Naturales	Promedio general
1997¹	5.81	6.8	6.01	6.08	6.15
1998	5.72	6.62	6.62	6.57	6.39
1999	4.96	5.70	4.50	4.96	5.04
2000	4.97	5.33	5.34	5.15	5.20
2001	5.31	5.45	5.32	5.38	5.38
2002²	1672	1692	1705	1695	1682
2003	1678	1695	1689	1701	1688
2004	1683	1703	1689	1694	1691
2005³	4.67	5.07	5.00	5.19	5.04
2006	5.22	5.87	5.87	5.53	5.53
2007⁴	5.32	6.40	6.03	5.99	5.92
2008	5.82	6.41	6.51	6.02	6.16
2009	4.66	5.33	5.25	4.78	4.99
2010	4.69	5.79	5.32	5.03	5.14
2011	4.43	5.23	5.56	4.73	4.85
2012	4.5	5.9	4.9	5.2	5.0

Fuente: Tabla de elaboración del grupo a partir de los datos del MINED (2015).

El fenómeno se ve agravado a partir del año 2009, pues en lugar de mejorar los resultados con la reforma incluida en dicho año, los resultados se vuelven inferiores a la nota mínima de aprobación.

¹ Hasta 2001 los resultados de la PAES se dieron en una escala de notas de 0 a 10, y en percentiles.

² En 2002 se cambió el enfoque de la evaluación y los resultados se dieron en una escala de 1500 a 1900 puntos; esta escala se utilizó hasta 2004.

³ A partir de 2005, la escala de puntajes se redujo de 0 a 10. A la PAES se le asignó el valor de 20% en el resultado final del año en cada asignatura.

⁴ En 2007 se incrementó el valor de la PAES al 25% del resultado final en cada asignatura; este valor se mantiene a la fecha.

La Prueba de Aprendizajes y Aptitudes para Egresados de Educación Media, nos da una visión evaluativa de cómo anda el sistema educativo nacional; lo cual deberá tener diferentes técnicas de enseñanza y aprendizaje para lograr mejorar los resultados en el desempeño académico de los alumnos.

En nuestro país, el programa vigente de esta área de estudios exige el desarrollo de tres competencias a) Razonamiento lógico matemático. b) Comunicación con el lenguaje matemático. c) Aplicación de la matemática con el entorno. (Ministerio de Educación de El Salvador, 2008).

2.7 El aprendizaje de la matemática.

Saber matemáticas no es solamente saber definiciones, teoremas, identificar propiedades de números, magnitudes, polígonos u otros objetos matemáticos, para reconocer la ocasión de utilizarlos y aplicarlos, la persona que sabe matemáticas ha de ser capaz de usar los contenidos matemáticos para resolver problemas (Brousseau, 1998).

El estudio de las matemáticas ha tenido diversas perspectivas científicas, las cuales obedecen a las diferentes concepciones del aprendizaje en las que se apoyan. Se da la necesidad de un aprendizaje significativo de las matemáticas cuyo objetivo principal era cultivar la comprensión y no los procedimientos mecánicos de cálculo.

Para Brousseau, las matemáticas constituyen, un lenguaje simbólico en el que se expresan las situaciones problemáticas y las soluciones encontradas; por tanto, postula que se deben organizar también situaciones didácticas en las que se ofrezca al alumno la oportunidad de practicar este discurso matemático. Asimismo, para que el alumno pueda compartir su conocimiento con los demás compañeros y se sienta integrado con la cultura matemática generada a lo largo del tiempo, el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene que completarse mediante la organización de situaciones didácticas de institucionalización, en las que el profesor ayude a fijar el significado colectivo de los objetos y el lenguaje matemático. En esta fase se tiene que producir, por tanto, un nuevo proceso de descontextualización y despersonalización de los conocimientos: los conocimientos personales de los alumnos se extienden, generalizan y comparten.

2.7.1 La matemática moderna y la Teoría de Jean W.F. Piaget.

La enseñanza de la matemática en un inicio estaba basada fundamentalmente en la repetición y en la memorización de resultados y operaciones. A finales del siglo XIX se desarrolla un nuevo enfoque en la enseñanza de la matemática, la cual se conoció como “matemática moderna”. Por matemática moderna

se entiende al movimiento de enseñanza que incluyó el enfoque conjuntista-estructuralista en la educación matemática de la escuela primaria y secundaria (Castelnuovo, 1997).

Entre las principales características y consecuencias del movimiento hacia la matemática moderna se pueden contar los siguientes (Gúzman, 1993).

Se subrayaron las estructuras abstractas en diversas áreas, especialmente en el álgebra, se pretendió profundizar en el rigor lógico y en la comprensión, contraponiendo ésta a los aspectos operativos y manipulativos de la disciplina, lo anterior condujo al énfasis en la fundamentación a través de las nociones iniciales de la teoría de los conjuntos y en el álgebra, donde el rigor es fácilmente alcanzable, como consecuencia, sufrieron un gran detrimento la enseñanza de la Geometría elemental y el desarrollo de la intuición espacial dado que estos resultan más difíciles de fundamentar rigurosamente.

Para Gúzman (1993) era necesario cuidar y cultivar la intuición en general, la manipulación operativa del espacio y de los mismos símbolos. Se tenía que empezar a recuperar la comprensión sobre lo que se hacía, pero sin permitir que ese esfuerzo por entender trasladara a un segundo plano los contenidos intuitivos de la mente en su acercamiento a los objetos matemáticos.

La teoría de Piaget da aportes importantes dentro del desarrollo de la matemática moderna, con él inician los movimientos del constructivismo. Además dentro de la Psicología Genética piagetiana considera el desarrollo cognitivo del niño o niña como un “incremento o progreso en la capacidad del sujeto para comprender, explicar y predecir el mundo que lo rodea. Se entiende que en la persona existe una predisposición a dar sentido a su entorno, y este impulso, de origen cognitivo pero también afectivo, lo que lo lleva a construir, a partir de las informaciones tomadas del ambiente, esquemas mentales explicativos de la realidad.... el desarrollo cognitivo es entendido como una sucesión de cambios discontinuos o estadios, los cuales van aumentando en capacidad explicativa” (J., Pacheco, & Escobar, 2006, pág. 296)

Piaget sostiene que el niño en su desarrollo realiza espontáneamente clasificaciones, compara conjuntos de elementos y ejecuta otras muchas actividades lógicas. Para ello realiza operaciones que se describen en la teoría de conjuntos. Lo que se pretende con la enseñanza de los conjuntos es que el niño tome conciencia de sus propias operaciones.

Piaget afirmaba que el pensamiento de los niños es de características muy diferentes al de los adultos. Con la maduración se producen una serie de cambios sustanciales en las modalidades de

pensar, que Piaget llamaba metamorfosis, es una transformación de las modalidades del pensamiento de los niños para convertirse en las propias de los adultos.

Para demostrar el desarrollo cognitivo y su evolución, Piaget sitúa al niño o niña a través de diversos periodos o estadios que fundamentan el aprendizaje y el desarrollo del pensamiento causal. La primera etapa, denominada “sensoriomotor”, se identifica con los actos reflejos, en el que el niño o niña, desde el nacimiento, comienza a gritar y succionar. Estos actos son las habilidades físicas (estructuras o esquemas) con las que el niño o niña aprende a vivir. Pero esto va cambiando gradualmente hasta que el niño o niña aprende a relacionarse con su entorno y lo conoce. La segunda etapa Piaget la nombra como el empuje de las operaciones concretas, donde evidencia la capacidad de simbolizar, de construir imágenes mentales y descodificar signos y símbolos, obteniendo un conocimiento más amplio sobre el universo. (J., Pacheco, & Escobar, 2006).

2.7.2 Teoría del Aprendizaje Significativo de David P. Ausubel.

David P. Ausubel fue psicólogo educativo que desarrolla su teoría de “Aprendizaje Significativo” a partir de los años setenta del siglo XX, en lo que se refiere a cómo se realiza la actividad intelectual en el ámbito escolar. Considera que el aprendizaje implica:

Una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognoscitiva, asumiendo así una posición constructivista (ya que el aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información, sino que el sujeto la transforma y estructura), ya a la vez interaccionista (J., Pacheco, & Escobar, 2006, pág. 14)

Este autor desarrolla una teoría en la cual postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognoscitiva, asumiendo así una posición constructivista (J., Pacheco, & Escobar, 2006). David P. Ausubel concibió al niño (a) como un procesador activo de la información, en un aprendizaje sistemático y organizado que no se reduce a simples asociaciones memorísticas. Señala la importancia del aprendizaje por descubrimiento (pues el niño (a) continuamente va descubriendo nuevos hechos, relaciones, inferencias, y crea productos originales) pero no lo generaliza, asumiendo que no es posible que todo el aprendizaje sea por descubrimiento, sino que hay que tomar en cuenta también el aprendizaje verbal significativo.

Para David P. Ausubel era importante poder diferenciar los diferentes tipos de aprendizaje que pueden darse dentro del aula, que están enmarcados en dos dimensiones: la que se refiere al modo como se adquiere el conocimiento, y a la forma en que éste es incorporado a la estructura cognoscitiva o de conocimiento del niño y la niña; en este sentido se dan según Ausubel dos tipos de aprendizaje: por percepción y por descubrimiento (J., Pacheco, & Escobar, 2006).

Bajo esta teoría, Ausubel considera que el aprendizaje del niño y de la niña puede ir de lo repetitivo o memorístico, hasta el aprendizaje plenamente significativo. En este sentido un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse con lo que el alumno ya sabe, es decir, cuando se incorpora a estructuras del conocimiento que el sujeto posee y adquiere significación en función de sus conocimientos anteriores.

Según Ausubel:

... las principales fuentes de variación de la capacidad de resolver problemas

son: a) conocimiento de la materia y la familiaridad con la lógica distintiva de una disciplina; b) determinantes cognoscitivos como la sensibilidad al problema, la originalidad y la curiosidad intelectual; el estilo cognoscitivo; el conocimiento general sobre la resolución eficaz del problema; el dominio de estrategias especiales de resolución de problemas dentro de las disciplinas particulares; y c) rasgos de personalidad como la pulsión, la persistencia, la flexibilidad y la ansiedad. (Ausubel, Novak y Hanesian, 1.978, p. 500).

2.7.3 Teoría de Lev S. Vygotsky.

Lev S. Vygotsky apareció como una figura que determinó el sentido de educación desde la persona y con ello, logró fundamentar una nueva escuela (de corte psicológico) que precisó de elementos novedosos para esclarecer lo que la Psicología Estructural no había sido capaz de plantear: construir el conocimiento a partir de la apropiación de la cultura. Ubica la Zona de Desarrollo Próxima como la propuesta determinante en el proceso de aprender. Se trata de una zona en la que la interacción y la apropiación se correlacionan y juegan el armazón de la posibilidad de desarrollo (J., Pacheco, & Escobar, 2006).

Sitúa el origen del conocimiento en la interiorización de la actividad consciente de transformación de la realidad exterior, pero a diferencia de Piaget, el medio ambiente se compone de objetos y de personas, con una influencia clara del pensamiento y la actividad del grupo humano,

cultural, al que pertenece. A través de la utilización de instrumentos adecuados el individuo puede extender su capacidad de acción sobre esa realidad. Entre los instrumentos, Vygotsky concede una importancia especial al lenguaje, que permite al individuo actuar sobre el ambiente a través de los otros y le pone en contacto con el pensamiento de los demás (con la cultura), que recíprocamente influyen sobre él. El conocimiento y las demás funciones psíquicas superiores no son el resultado de la actividad psíquica del individuo aislado como proponía Piaget, tienen así un origen social, su desarrollo es una consecuencia de la internalización de las pautas de relación con los demás (Vygotsky, 1970).

Todo conocimiento, el matemático en particular, muestra una doble naturaleza: social y personal, siendo la escuela el lugar donde se institucionaliza ésta. En el aprendizaje de la matemática, se introduce a los estudiantes en un mundo nuevo, conceptual y simbólico (sobre todo representativo), que no es el fruto de una construcción solitaria, sino el fruto de una verdadera y compleja interacción del colectivo que forman el alumno, los compañeros y los maestros y gracias a un continuo debate social el estudiante aprende.

El lenguaje tiene para Vygotsky el sentido de instrumento de regulación del pensamiento y la acción. La asimilación por la persona de las significaciones contenidas en los símbolos lingüísticos que usa, su aplicación en la actividad práctica, transforman cualitativamente su acción. El lenguaje, nacido como instrumento de comunicación, se convierte en instrumento de acción. (Martínez y Juan [coord.], 1989).

2.8 Enfoques teóricos relacionados con el aprendizaje de las matemáticas.

El propósito de la enseñanza de las matemáticas no es solo que los niños aprendan fracciones , decimales , unidades de medida y unas nociones geométricas, sino su principal finalidad es saber el sistema de numeración y manejar las cuatro operaciones básicas para poder resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida diaria.

Dentro de los enfoques teóricos vinculados al proceso de enseñanza aprendizaje, la investigación se centra en la teoría de la absorción y la teoría cognitiva. Cada una de las cuales tiene características específicas de cómo abordar el proceso de enseñanza aprendizaje.

2.8.1 Teoría de la Absorción.

Según Ruíz (2012), esta teoría afirma que el conocimiento se adquiere desde el mundo exterior con diferentes formas de aprendizaje:

Aprendizaje por asociación

Según la teoría de la absorción, el conocimiento matemático es, esencialmente, un conjunto de datos y técnicas. En el nivel más básico, aprender datos y técnicas implica establecer asociaciones. La producción automática y precisa de una combinación numérica básica es, simple y llanamente, un hábito bien arraigado de asociar una respuesta determinada a un estímulo concreto. En resumen, la teoría de la absorción parte del supuesto de que el conocimiento matemático es una colección de datos y hábitos compuestos por elementos básicos denominados asociaciones.

Aprendizaje pasivo y receptivo

Está referido a copiar datos y técnicas sin tener en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, es decir, se trata de un proceso pasivo. El aprendizaje es registrada en la mente por repetición, se trabaja bajo el slogan: “La práctica conduce a la perfección”.

Desde esta perspectiva, aprender comporta copiar datos y técnicas: un proceso esencialmente pasivo. Las asociaciones quedan impresionadas en la mente principalmente por repetición. La persona que aprender solo necesita ser receptiva y estar dispuesta a practicar. Dicho de otra manera, aprender es, fundamentalmente, un proceso de memorización.

Aprendizaje acumulativo

Para la teoría de la absorción, el crecimiento del conocimiento consiste en edificar un almacén de datos y técnicas. El conocimiento se amplía mediante la memorización de nuevas asociaciones. En otras palabras, la ampliación del conocimiento es, básicamente, un aumento de la cantidad de asociaciones almacenadas.

Aprendizaje eficaz y uniforme

La teoría de la absorción parte del supuesto de que los niños simplemente están desinformados y se les puede dar información con facilidad. Puesto que el aprendizaje por asociación es un claro proceso de copia, debería producirse con rapidez y fiabilidad. El aprendizaje debe darse de forma relativamente constante.

Control externo

El aprendizaje debe controlarse desde el exterior. El maestro debe monitorearla respuesta del alumno mediante el empleo de premios y castigos, es decir, que la motivación para el aprendizaje es externa al niño.

2.8.2 Teoría Cognitiva

Según Villarroel Jorge (1995) “El modelo Cognoscitivo o Cognitivo explica el aprendizaje en función de la experiencias, información, impresiones, actitudes e ideas de una persona y la forma como esta las integra, organiza y reorganiza. Es decir, el aprendizaje es un cambio permanente de los conocimientos, debido la reorganización de las experiencias pasadas cuanto a la información nueva que se va adquiriendo. Cuando una persona aprende sus esquemas mentales sus reacciones emotivas y motoras entran en juego para captar un conocimiento, procesarlo y asimilarlo. El conocimiento no es una mera copia figurativa de lo real, es una elaboración subjetiva que desemboca en la adquisición de representaciones mentales”. (Pág. 116)

La corriente cognoscitiva pone énfasis en el estudio de los procesos internos que producen el aprendizaje, se interesa por los fenómenos y procesos internos que ocurren en el individuo cuando aprende, como ingresa la información a instruirse, cómo se transforma el individuo y cómo la información se encuentra lista para hacerse manifiesta también considera al aprendizaje como un proceso en el cual cambia las estructuras cognitivas (organización de esquemas, conocimientos y experiencias que posee un individuo) provocando potencializar sus habilidades y sea un ente productivo en la sociedad.

2.9 Desarrollo del pensamiento matemático de los niños.

El pensamiento es aquel que se desprende de las relaciones entre los objetos y procede de la propia elaboración de los seres humanos. Surge a través de la coordinación de las relaciones que previamente se ha creado entre esos los objetos. Es por eso que el conocimiento lógico no puede enseñarse de forma directa. Se va desarrollando mientras el estudiante interactúa con el medio ambiente. Dentro de este tipo de conocimiento se va desarrollando el pensamiento lógico, lo cual se relaciona con el aspecto sensomotriz y se desarrolla principalmente a través de los sentidos, a través de las experiencias que los niños y las niñas tienen (Ruíz, 2012).

Es por eso que se encuentran diversos modos de conocimiento de los niños en el campo de las matemáticas, entre ellos podemos encontrar:

Conocimiento intuitivo.

Según Vergnaud (1990), dentro de la postura intuicionista, afirma que el pensamiento sería imposible si no pudiéramos apoyarnos en intuiciones inmediatas, auto-evidentes. Desde esta postura, el acceso al conocimiento deberá ser gradual, en consonancia con las intuiciones inmediatas de cada sujeto, que cambian a lo largo de su desarrollo, pero sin un desarrollo prefijado, ya que dependen del conocimiento implícito de cada sujeto.

Durante mucho tiempo se ha creído que los niños pequeños carecen esencialmente de pensamiento matemático. El alcance y la precisión del sentido numérico de un niño pequeño son limitados. Los niños pequeños no pueden distinguir entre conjuntos mayores como cuatro y cinco, es decir, aunque los niños pequeños distinguen entre números pequeños quizá no puedan ordenarlos por orden de magnitud.

Conocimiento informal:

Es importante que los niños aprendan los conceptos de las órdenes de unidades de base diez. Para tratar con cantidades mayores, asimismo es importante pensar en términos de unidades, decenas, centenas... en pocas palabras, la matemática formal les permite a los niños pensar de una manera abstracta y abordar con eficacia los problemas en los que intervienen números grandes (Ruíz, 2012)

Desde el punto de vista educativo, es relevante tener conocimiento cuáles son las habilidades matemáticas elementales los niños deben aprender para poder así determinar donde se sitúan las dificultades y planificar su enseñanza. Desde una perspectiva psicológica, interesa estudiar los procesos cognitivos que subyacen a cada uno de estos aprendizajes. Smith y Rivera (1991) según Citoler (1996, p 189), y estos son agrupados en ocho grandes categorías los contenidos que debe cubrir actualmente la enseñanza de las matemáticas elementales son los siguientes: numeración, habilidad para el cálculo y la ejecución de algoritmos, resolución de problemas, estimación, habilidad para utilizar los instrumentos tecnológicos, conocimiento de las fracciones y los decimales, la medida, las nociones geométricas.

Conocimiento formal:

Vergnaud (1990) considera que la postura formalista para la educación matemática da preponderancia al estado final del conocimiento de un estudiante, enfatizando lo explícito de dicho conocimiento, ya que sólo desde el conocimiento declarado puede contrastarse la coherencia sintáctica

del mismo. Es decir, el objeto del aprendizaje de las matemáticas sería el sistema formal, explícito y consistente. Señala Vergnaud (1990) que esta concepción olvida dos aspectos importantes: la forma de acceso del estudiante a este conocimiento, sin tomar en consideración que durante el desarrollo evolutivo del sujeto se adolece del rigor exigido; el conocimiento implícito del sujeto durante su aprendizaje.

Los símbolos escritos ofrecen un medio para anotar números grandes y trabajar con ellos. Los procedimientos escritos proporcionan medios eficaces para realizar cálculos aritméticos con números grandes.

Es esencial que los niños aprendan los conceptos de los órdenes de unidades de base diez. Para tratar con cantidades mayores es importante pensar en términos de unidades, decenas, centenas... en pocas palabras, la matemática formal permite a los niños pensar de una manera abstracta y poderosa, y abordar con eficacia los problemas en los que intervienen números grandes.

2.10 Metodología de la enseñanza mediante competencias.

Para que el proceso de enseñanza aprendizaje se pueda obtener de una forma adecuada, el docente establece sus estrategias, que brindan al alumno una mayor adquisición de conocimientos, para lo cual se vuelven necesarios las estrategias referidas al alumno donde está orientado a las diferencias individuales en su aprendizaje, lo cual establece estrategias adecuadas a las características del aprendiz.

Bajo ese contexto, el proceso didáctico en relación al alumno, se enfoca en modelos cognitivos diseñados en dos estrategias: “(...) en los modelos cognitivos se ha diseñado dos tipos de estrategias: cognitiva y metacognitiva” (Medina & Mata, 2002, pág. 173).

Las estrategias cognitivas, facilitan la realización de tareas intelectuales en el alumno, teniendo en cuenta la mayor facilidad para la obtención de destrezas de manejo en el proceso de enseñanza aprendizaje, y la participación de este en sus mismos conocimientos. “Una estrategia es un conjunto de procesos que facilitan la realización de tareas intelectuales” (Medina & Mata, 2002, pág. 173).

Las estrategias metacognitivas son la capacidad que se tiene de regular el aprendizaje dado. La relación que existe entre las estrategias cognitivas es que entre las dos forman al alumno para que solucione los problemas de manera eficiente ya que: “(...) la importancia de estas estrategias radica en que conocer lo que conocemos y sabemos, y como lo conocemos y almacenamos en la memoria a largo plazo, facilita el uso de lo que se conoce y hace posible mejorar el propio conocimiento” (Medina & Mata, 2002, pág. 174)

Zabalza determinó que la competencia es una forma de poder entender la especialización, y que las personas al lograrlo, pueden desarrollar sus habilidades y destrezas (2007). Es decir, la competencia es la capacidad de actuación que conlleva a ciertos conocimientos.

Destacar la importancia de las competencias docentes dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, implica que estas pueden ser comprendidas como capacidades o habilidades en acción, que puedan fundamentar el acto educativo con el propósito de poder elevar su calidad. Zabalza (2007) hace alusión a las competencias, el cual considera como un “conjunto de conocimientos y habilidades que los sujetos necesitamos para desarrollar algún tipo de actividad” (pág.70).

Para que el docente pueda desarrollar un conocimiento y un buen manejo de las estrategias didácticas, es necesario que posea las competencias para poder planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje que es la base para el desarrollo de una clase, por lo cual el docente debe de considerar que:

La capacidad de planificar constituye el primer gran ámbito competencial del docente. Algunos de los procesos básicos vinculados a la mejora de la enseñanza están relacionados con la recuperación de esta competencia de parte del profesorado: concebir su actuación como el desarrollo de un proyecto, diseñar un programa adaptado a las circunstancias, seleccionar diversos dispositivos y procedimientos para comunicar los contenidos y facilitar el aprendizaje de sus alumnos (Zabalza, 2007, pág. 72).

Según el Ministerio de Educación la competencia es la posibilidad de movilizar un conjunto integrado de recursos (saber, saber hacer y saber ser) para resolver una situaciones (El Salvador, Ministerio de Educación, 1999). Según, Zavala, “Es la capacidad de enfrentarse con garantías de éxito a tareas simples y complejas en un contexto determinado”.

La Educación por Competencias en el marco de la formación pretende ser un enfoque integral que busca vincular el sector educativo con el productivo y elevar el potencial de los individuos, de cara a las transformaciones que sufre el mundo actual y la sociedad contemporánea. (Cejas Martínez, 2002)

La formación por competencia se logra, con la adquisición de conocimientos y el desarrollo de las capacidades y actitudes, es un proceso que se da durante toda la vida del individuo, existen instrumentos formales mediante los cuales se puede lograr la competencia, tales como los programas educativos y los de capacitación. A través de estos programas las personas pueden desarrollar comportamientos que son requeridos para alcanzar un máximo (Cejas Martínez, 2002)

Según el Ministerio de Educación, trabajar por competencias implica: reorientar los aprendizajes haciéndolos más activos: en lugar de estar sometidos a aprendizajes magistrales, los alumnos son invitados a resolver situaciones-problemas. Los aprendizajes están basados en métodos activos; la inclusión de contenidos que permitan aprendizajes significativos que desarrollen competencias para la vida; promover la interdisciplinariedad; definir propuestas metodológicas y de evaluación coherentes con el enfoque por competencias.

2.10.1 Competencias Matemáticas a desarrollar según el programa de estudios

En la educación básica, específicamente en el primer ciclo, la asignatura de matemática permite el desarrollo de diversas habilidades intelectuales: el razonamiento lógico y flexible, la imaginación, la ubicación espacial, el cálculo mental, la creatividad, entre otras. Estas capacidades tienen una aplicación práctica en la resolución de problemas de la vida cotidiana y en la formación integral de los niños y niñas. (El Salvador, Ministerio de Educación, 1999)

El enfoque de la asignatura es la resolución de problemas. Este enfoque responde a la naturaleza de la matemática: resolver problemas en los ámbitos científico, técnico, artístico y vida cotidiana. En la enseñanza de la matemática se parte de que en la solución de todo problema hay cierto descubrimiento que puede utilizarse siempre, como las palabras asociadas a cada operación aritmética, los razonamientos asociados al proceso de resolución y la existencia de diversas formas para resolverlo. En este sentido, los aprendizajes se fijan para la vida, no para pasar una evaluación. En términos de enseñanza, la o el docente debe generar situaciones en que los estudiantes exploren, apliquen, argumenten y analicen los conceptos, procedimientos, algoritmos u otros tópicos matemáticos acerca de los cuales deben aprender (El Salvador, Ministerio de Educación, 1999)

2.11 Competencias matemáticas según el Ministerio de Educación.

Razonamiento lógico matemático

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

Utilización del lenguaje matemático

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

Aplicación de la matemática al entorno

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

2.12 EL Razonamiento Lógico Matemático. Método Georgia Polya y Heurístico.

El razonamiento en si conlleva el análisis de elementos; esto es porque hay razonamiento si en una realidad, el ser humano es capaz de descomponer esa realidad en factores o elementos específicos dentro un problema que se puede plantear y la respuesta que se da, se hace utilizando simbología mental del cómo dar una respuesta para solucionar ese problema. Esto es lo que se conoce como la lógica. Se entenderá el razonamiento como “aquél proceso que permite a los sujetos extraer conclusiones nuevas a partir de premisas o acontecimientos dados previamente” (Carretero & García Madruga, 1984, pág. 49).

Dentro del estudio de la lógica, se entenderá como aquella ciencia que va en búsqueda de las formas de los razonamientos correctos, es decir, de las leyes del deducir correctamente. En este sentido, se puede afirmar que la lógica es la teoría de la deducción, en cuanto estudia las reglas de las inferencias correctas. La lógica hace explícitas estas leyes, las ordena en sistemas axiomáticos y prueba sus capacidades y límites (Ortiz González, 2010).

La lógica surge desde el primer momento en que el hombre al enfrentar a la naturaleza infiere, deduce, razona con el ánimo de entenderla y utilizarla para su supervivencia.

Con frecuencia se define la lógica como el estudio de las formas del conocimiento en general y del conocimiento científico en particular, a causa del lugar preponderante que éste ocupa en la consideración de la realidad por parte del hombre, consideración que le permite, en último término, actuar sobre ella.

El razonamiento lógico- matemático, se definirá como aquel proceso que el ser humano practica para resolver los diferentes problemas de forma creativa al poner en práctica la imaginación. En este contexto pueden considerarse sinónimos, hasta cierto punto, los términos pensamiento lógico, inteligencia y metodología. Si se entiende que los problemas planteados al ser humano y a los animales deben ser resueltos con éxito empleando una metodología racional que considere la situación de partida, el fin perseguido, los medios disponibles, y las restricciones del proceder, al llevar a término la solución intentada (Menéndez, 2009).

Cuando se habla de la Heurística (del griego *heuriskein*), se dice que “es la parte de la lógica que se ocupa fundamentalmente de descubrir hechos por medio de la hipótesis o algunos otros principios que no tienen carácter de verdaderos.” (Ortiz González, 2010).

Antes de abordar el método heurístico de abordaje de problemas matemáticos debemos entender que es ello. Polya (1981) afirma que un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata. Otra definición, muy similar a la antecesora es la de Krulik y Rudnik que es retomada por García Jiménez (2009) y dicen que es una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma. También García Iturrioz (2012) menciona a Fernandez Bravo que lo define como una situación que no se sabe resolver cuando se presenta. De todas definiciones se puede deducir que un problema debe satisfacer tres requisitos:

Aceptación: el individuo o grupo, debe aceptar el problema, debe existir un compromiso formal, que puede ser debido a motivaciones tanto externas como internas.

Bloqueo: los intentos iniciales no dan fruto, las técnicas habituales de abordar el problema no funcionan

Exploración: el compromiso personal o del grupo lleva a la exploración de nuevos métodos para atacar el problema.

La diferencia entre un problema y un ejercicio se analiza desde el punto de vista de colocar al problema como teoría, algoritmo o modelo a aplicar para luego hacer un procedimiento que llamaremos ejercicio en matemática.

En el análisis que se debe hacer, lo más importante de estas definiciones es la relación entre el alumno y el problema que se establece, puesto que la situación problemática como tal se da en el sujeto. Si, en cambio, ante una situación sugerida tendiente a resolver se conoce una forma para su resolución,

aplicando herramientas previamente aprendidas, estaríamos ante un ejercicio. (García Iturrioz, Ruiz de Gauna Gorostiza, & Sarasua Fernández, 2012).

De Cortés Méndez (2014), menciona tipología de problemas Borasi de la siguiente manera:

El contexto del problema, la situación en la que se enmarca el problema mismo.

La formulación del problema, definición explícita de la tarea a realizar.

El conjunto de soluciones que pueden considerarse como aceptables para el problema.

El método de aproximación que podría usarse para alcanzar la solución.

Cuando se trate de resolver los problemas se puede abordar desde enfoque heurístico que consiste en formular conjeturas, en el cual intentamos refutar mediante contra ejemplos concretos, que nos permiten rechazarla o nos dan la clave para justificarla.

El método heurístico favorece la adquisición de conceptos, que se van formando paulatinamente mediante pruebas y refutaciones, frente al método deductivo en el que se pretende dotar de significado a una palabra mediante una definición formal.

De acuerdo a Aliseda Llera (2000), la heurística matemática surge desde la antigua Grecia, pero originalmente se le atribuyó a Pappus. Este propuso la rama de estudio el arte de resolver problemas (Analyomenos) en geometría, donde se dan dos estrategias: la óptica desde atrás y hacia adelante⁵.

El matemático polaco George Polya (1887-1985) famoso por sus ideas acerca de la resolución de problemas, establece en su libro “How to solveit” una colección sistemática de reglas y estrategias metodológicas denominadas procedimientos heurísticos. Los mismos representan un conjunto de acciones que se proponen en el aula para lograr que el alumno adquiriera competencias que le permitan resolver problemas, desarrollar el juicio ante sus propias producciones y las ajenas y comunicar y confrontar resultados. Las fases fundamentales son: comprender el problema, diseñar un plan de acción para su resolución, ejecutar este plan, examinar la solución obtenida y lograr una visión retrospectiva del problema.

⁵ Hacia atrás significa que la solución al problema ya está dada y se trabaja desde esta posición para encontrar algo que es verdadero, mientras que, hacia adelante, se empieza considerando un conocimiento previo de axiomas y teoremas ya probados y se llegara al resultado.

Georgia Polya (Borragán, y otros, 2006), estuvo interesado en el proceso del descubrimiento de solución o cómo se obtienen los resultados matemáticos de un problema propuesto. Advirtió que para entender una teoría, se debe conocer cómo fue descubierta. Por ello, su enseñanza enfatizaba en el proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas, generalizó su método en los siguientes cuatro pasos (Polya G. , 1989):

Entender o comprender el problema.

Se debe preguntar cuál o cuáles serán las incógnitas, los datos, las condiciones, y decidir si esas condiciones son suficientes, no redundantes ni contradictorias, para poder pasar al siguiente paso.

Configurar un plan.

Esta etapa del plan el problema debe relacionarse con problemas semejantes o análogos. También debe relacionarse con resultados útiles, y se debe determinar si se pueden usar la memoria a problemas parecidos o sus resultados.

Ejecutar el plan.

Es importantísimo examinar todos los detalles y es parte importante el encontrar la diferencia entre percibir que si un paso es correcto o demostrar que un paso es incorrecto. Precisamente se debe diferenciar que hay entre un problema por resolver y un problema por demostrar.

En palabras de Polya: “si su problema es muy complejo, usted puede distinguir "grandes" pasos y "pequeños" pasos, estando compuesto cada gran paso de varios pequeños. Compruebe primero los grandes pasos y después considere los menores”.

Mirar hacia atrás.

En esta fase del proceso es muy importante detenerse a observar qué fue lo que se hizo; se necesita verificar el resultado y el razonamiento. Polya propone que esta etapa sirve al alumno para poner su intuición a prueba al revisar si hay o no hay una forma de plantear y resolver problemas al tener otras estrategias para llegar a la solución correcta para que luego pase a ser perdurable y sirva como conocimiento previo para situaciones problemáticas futuras.

2.12.1 Enfoque holístico en la enseñanza de las matemáticas.

La aproximación holística (Mumbrú Rodríguez, 1989) en la enseñanza de las matemáticas es posible realizarla mediante la presentación de conjuntos estructurados de problemas elementales convenientemente escogidos, cuya resolución no sea trivial, de modo que proporcionen a los alumnos un nuevo paradigma de la actividad matemática.

Aplicar el enfoque holístico al estudio del proceso de solución de problemas matemáticos contextualizados (García Reina, García Server, & Diéguez Batista, 2010), es detenerse en el análisis e interpretación de aquellas expresiones de su totalidad que vistas desde diferentes niveles de interpretación, irán reflejando, sus rasgos o atributos, sus movimientos y transformaciones cualitativas, así como su lógica interna, todos como resultado de relaciones dialécticas que dentro de este se establecen. Es decir, significa definir sus configuraciones, dimensiones y eslabones, entendidos como momentos de síntesis en la interpretación de la esencia del proceso de solución de problemas matemáticos.

2.12.2 Estilos de aprendizaje en el razonamiento lógico-matemático.

En la actualidad existen diferentes estilos de aprendizaje, que permite entender los comportamientos diarios en el aula, además la forma como se relaciona el aprendizaje de los estudiantes. Cazau (2014, p. 1), menciona al respecto:

Existen diversas concepciones teóricas hacer del estilo de aprendizaje, por ejemplo Kolb menciona el activo, teórico, reflexivo y pragmático (Alonso, 1994:104). En este último sentido se consideran los estilos visual, auditivo y kinestésico, siendo el marco de referencia, en este caso, la Programación Neurolingüística, una técnica que permite mejorar el nivel de comunicación entre docentes y alumnos mediante el empleo de frases y actividades que comprendan las tres vías de acceso a la información: visual, auditiva y táctil (Pérez Jiménez, 2001).

Los estilos de aprendizaje tienen más influencia en los estudiantes de lo que el docente se pueda dar cuenta. Los estilos preferidos guían la forma de aprender. También cambian la forma en que internamente representan experiencias, la forma de recordar la información, e incluso las palabras que ellos elijan para comunicarse.

2.13 Procedimientos metodológicos para la enseñanza de la matemática.

Tradicionalmente se ha considerado que los procedimientos pedagógicos, aquellos que se usan en la enseñanza del conocimiento, se polarizan de acuerdo con las siguientes intenciones pedagógicas, procedimientos para la dirección del aprendizaje según la prestación del aprendizaje, según las relaciones que se establecen con alumnos durante el proceso de aprendizaje; para lograr cada intención de las mencionadas se deben poner en práctica los procedimientos socrático, heurístico, de laboratorio, de proyectos, expositivo, inductivo, deductivo y de estudio de texto (Valiente, 2003).

2.13.1 Procedimiento Socrático.

Podemos definir como el conjunto de procedimientos que llevan a aprender el conocimiento auxiliado en el recurso del interrogatorio que, en forma ordenada, dirige el maestro al alumno. Sino también, la forma que se activa que se usa colectiva o individual, sea oral o escrita, usándose para polemizar, convencer e instruir, se somete al alumno a interrogatorio en cadena de preguntas esperando respuestas inmediatas y simples, el alumno construye los juicios, bueno en la acción heurística (Valiente, 2003).

Son evidentes las ventajas que se pueden obtener de la aplicación de este tipo de recurso metodológico, que solo es pensable cuando se tiene una gran habilidad para ejercer el interrogatorio a fin de no dejar espacios de referencia lógica inconclusos o sin tratar. Es, además conveniente en una relación educativa personal o no con más de cinco alumnos, esto es, una educación personalizada. La ventaja de este procedimiento es que se presta para una corrección inmediata del error y la dirección atinada, sin embargo, esto último se podría ver como algo deseable, en la realidad se puede convertir en un vicio didáctico, y que el alumno aprenderá en la dirección expresa directa y obligada hacia la que lo lleve el mentor con la parcialidad que el espacio docente determine y con riesgo de provocar dependencia de personalidades (Valiente, 2003).

Este procedimiento permite la confrontación con el desafío, el profesor los dirige en forma discreta por medio de comentarios o preguntas provocativas en la forma deseada, los anima a relatar lo que realizaron y lo que descubrieron.

Las preguntas del profesor se reducen a: “¿Por qué?”, “¿Cómo puede ser?”, “¿estás tú seguro?”, etc. Estas obligan al alumno a demostrar sus afirmaciones.

El profesor no explica, los alumnos explican. El profesor no generaliza ni resume las conclusiones, sino que son ellos quienes las hacen, en su propio lenguaje, en palabras comprensibles. Así se construyen las nociones primero y después los conceptos matemáticos, todo esto paralelo a la aplicación del procedimiento heurístico, para que todo lo que se descubra los lleve a un aprendizaje significativo en cada uno de las ciencias en mención (Pescarini, 2001).

2.13.2 Procedimiento heurístico.

Se considere este el procedimiento por excelencia en la enseñanza de la matemática; activo por definición y por su estructura de desarrollo. Entre las tendencias más significativas para su aplicación está la de llevar al alumno a una situación de descubridor de los conocimientos como base en el uso integral de sus habilidades, de creatividad, y de sus destrezas (Valiente, 2003).

El profesor solo sirve de orientador de la actividad docente, explotando el conocimiento que tenga del conjunto de posibilidades y limitaciones de los integrantes del grupo. Una actividad central es la de que el alumno proceda por sí mismo en la resolución tanto de las actividades deductivas como de los diversos problemas que le va proponiendo el contenido pragmático, pues es esta acción en la que se encuentra el verdadero valor formativo de la enseñanza de la matemática (Valiente, 2003)

Evidentemente la realidad no es tan sencilla como la que pretende esta conceptualización del procedimiento, aunque es deseable el rescate de esta idea no obstante las limitaciones que en la práctica docente se tengan, ya que no podrán eliminarse la planificación que el profesor haga de los contenidos, la selección de formas y modos de acción de clases, el diseño de actividades y tareas y, en fin, el de la intención en la que se pueda presentar la secuencia y nivel de los contenidos. Por otro lado es lealtad decir que este procedimiento adopta muchas variantes, todas ellas válidas según sea el propósito y el tipo de alumnos con el que se esté comprometiendo (Valiente, 2003).

El proceso de enseñanza en la matemática debe ser atractivo; no podemos caer en casos en los cuales, ésta enseñanza, se convierta en un proceso aburrido. Será un error que la enseñanza de la matemática corresponda a la insistencia excesiva en ejercicios y problemas que no tienen relación con aspectos específicos de las disciplinas a las que pertenecen los alumnos que están cursando la asignatura. Se debe considerar la necesidad de presentar a los alumnos ejercicios de aplicación y bien seleccionados, para que el mismo alumno tenga la oportunidad de aprender de modo activo e independiente (Valiente, 2003).

Si se hace la inclusión equivocada y sistemática de ejemplos de aplicaciones de la matemática, es decir, la resolución de problemas ajenos al uso de herramientas matemática, esto puede tener algunas tendencias peligrosas si solo se sustituyen los ejercicios numerosos y no muy formativos. El procedimiento heurístico para la enseñanza de la matemática, propone una estrategia que permite aplicarse la resolución de problemas sobre todo en situaciones tan reales como sea posible, en dominios exteriores a ellas, en los que aparece un problema “de verdad” para cuya solución es necesario el uso del método matemático o bien el de una teoría matemática previamente conocida; no necesariamente deben ser problemas donde solo es posible sustituir este tipo, por otros planteados dentro de una serie de lecciones de matemática.

De esta manera, la resolución de problemas sirve para desmitificar las matemática, ya que permite al alumno experimentar, descubrir y crear, además de proporcionarle cierta autonomía en la construcción de su propio pensamiento. La razón de ser de la matemática en el caso del Tercer Ciclo (séptimo, octavo y noveno grado) de educación básica, en nuestro país, (según los objetivos del programa) consiste en la posibilidad de construir modelos matemáticos para poder resolver problemas; y de hecho es la estrategia metodológica que promueve el MINED.

George Polya (Ochoa, 2002) fue un brillante matemático que hizo grandes contribuciones en muchos campos de las matemáticas. Particularmente, estudio su propia forma de abordar y resolver problemas y escribió unos principios sobre el método de descubrimiento conocido como heurística. Polya expreso: “Resolver un problema es hacer un descubrimiento, resolver un gran problema significa un gran descubrimiento, pero hay una partícula de descubrimiento en la solución de cualquier problema. Su problema puede ser modesto; pero desafía su curiosidad y pone en juego su facultad de inventiva, y si lo resuelve por sus propios medios, usted puede experimentar la tensión de disfrutar del triunfo del descubrimiento”.

2.13.3 Procedimiento por Método de proyectos.

Este procedimiento didáctico, que resulta similar al de laboratorio en cuanto a la mecánica de trabajo, se aplica cuando la intención es que el alumno se enfrente a la solución de problemas que provienen de necesidades inmediatas que deben resolverse en el entorno real; considerada de suma importancia la iniciativa de alumno, la que es utilizada por el profesor orientando estrategias, proponiendo mecanismos, eliminando dudas y ofreciendo referencias diversas a fin de que el alumno extraiga el conocimiento por su propia iniciativa y esfuerzo (Valiente, 2003).

El procedimiento de proyectos se ha venido clasificando tradicionalmente en tres variantes, de acuerdo con el tipo de acciones que desea resolver; así se tienen: los proyectos sobre construcciones, los proyectos sobre juegos, los proyectos sobre problemas.

Los proyectos sobre construcciones: abordan todo tipo de acciones que se refieren a la resolución de actividades que presupongan una realización material, sea una obra, una construcción o el desarrollo de un proyecto.

Diseñar y delimitar un campo de fútbol, dibujar a escala una mesa, construir un triángulo equilátero por medio de la papiroflexia y diseñar la construcción de una mesa son ejemplos que involucrarían este procedimiento.

Los proyectos sobre juegos: se refieren a los que enfrentan la resolución e interpretación de juegos, entretenimientos, pasatiempos, rompecabezas y demás, cuya finalidad es: apoyar, afirmar, enfrentar o basarse en conceptos matemáticos o llegar a ellos por medio de este recurso (Valiente, 2003).

Lo proyectos sobre problemas: involucran todo tipo de enunciados problemáticos en los que el cálculo numérico y literal sea la actividad preponderante. Entre este tipo de actividades se encuentran el determinar el costo de una mesa de madera que debe fabricarse en el taller de carpintería de la escuela, calcular la altura que tiene un árbol, determinar el volumen de líquido que contiene el tanque de agua de servicio, midiendo previamente las dimensiones necesarias y establecer si el número 16553 es número primo (Valiente, 2003).

2.13.4 Procedimiento expositivo.

En este procedimiento, el profesor muestra los conceptos, las ideas y todo el razonamiento, dejando al alumno el papel de receptor de los conocimientos. Es un procedimiento que muestra el conocimiento como si éste se estuviera exponiendo en una conferencia (Valiente, 2003).

2.13.5 Procedimiento inductivo.

Este tipo de descubrimiento implica la colección y reordenación de datos para llegar a una nueva categoría, concepto o generalización. Pueden identificarse dos tipos de lecciones que usan la forma inductiva de descubrimiento.

La inducción (Sanchez Meca, 1996) es en realidad una variedad de la generalización. Para Aristóteles no constituye un verdadero sigilismo, sino una extrapolación basada en la percepción de una

analogía entre un conjunto de casos. Sin embargo, en las modernas ciencias, experimentales es el medio para la formulación de leyes. Según John Stuart Mill, la inducción constituye, en este sentido, el segundo paso del método científico-experimental, situándose en la mera observación de los hechos y la verificación empírica de las hipótesis. En matemáticas se llama inducción al razonamiento por recurrencia. Toda relación verdadera, para un término de una clase puede ser considerada verdadera, mediante inducción, para la clase entera si satisface ciertas condiciones.

La lección abierta de descubrimiento inductivo: es aquella cuyo fin principal es proporcionar experiencia a los niños en un proceso de búsqueda: el proceso de categorización o clasificación. No hay una categoría o generalización particular que el profesor espera que el niño descubra. La elección se dirige a “aprender cómo aprender”, en el sentido de aprender a organizar datos. En este tipo de descubrimiento, la capacidad de categorizar se desarrolla gradualmente en los niños con edades comprendidas entre los seis y los once años (estadio intuitivo o concreto según “Piaget”) (Valiente, 2003).

Un ejemplo de lección abierta de descubrimiento inductivo sería aquella en que se le proporcionan diferentes tipos de figuras geométricas sólidas a un alumno. Algunos quizás las podrían clasificar como: “redondas”, “con picos” o “planas”, otro alumno podría haber hecho la clasificación de acuerdo a la forma de sus caras, por ejemplo.

La lección abierta de descubrimiento inductivo, pues, es aquella en que el niño es relativamente libre de dar forma a los datos a su manera. Se espera que el hacerlo así vaya aprendiendo a observar el mundo en torno suyo y a organizarlo para sus propios propósitos (Valiente, 2003).

2.13.6 Procedimiento Deductivo.

El descubrimiento deductivo implicaría la combinación o puesta en relación de ideas generales, con el fin de llegar a enunciados específicos, como en la construcción de un silogismo. Un ejemplo de silogismo sería “me dijeron que no soy nadie. Nadie es perfecto. Luego yo soy perfecto. Pero solo Dios es perfecto. Por tanto, yo soy Dios” (Bruner, 2004). La lección simple de descubrimiento deductivo: esta técnica de instrucción implica hacer preguntas que llevan al estudiante a formar silogismos lógicos, que pueden dar lugar a que el estudiante corrija los enunciados incorrectos que haya hecho.

En lógica (Sanchez Meca, 1996), deducción es la inferencia de una conclusión a partir de una o más premisas. Por ejemplo, para Descartes, es toda inferencia necesaria a partir de otros hechos que son conocidos con certeza. En la deducción, está implicada la intuición, puesto que hemos de ver clara y

distintamente la verdad de cada proposición antes de proceder al paso siguiente. Por lo tanto, la deducción es, para Descartes, una intuición sucesiva. En Kant, la deducción trascendental, consiste en inferir los principios generales de la ciencia a partir de las estructuras a priori de la mente humana (categorías). En las ciencias experimentales, alude al hecho de verificar una hipótesis general en el mayor número posible de casos particulares. En este sentido, se opone a la inducción.

En este tipo de lección el profesor tiende a controlar los datos que usan los estudiantes, ya que sus preguntas deben estar dirigidas a facilitar proposiciones que lleven lógicamente a una conclusión determinada. En este enfoque, el estudiante debe pensar deductivamente y los materiales son esencialmente abstractos. En este, el estudiante trata con relaciones entre proposiciones verbales (Bruner, 2004).

El fin primario de este tipo de elección es hacer que los estudiantes aprendan ciertas conclusiones o principios aceptados. Sin embargo, esas conclusiones se desarrollan haciendo que el estudiante utilice el proceso deductivo de búsqueda y no simplemente formulando la conclusión (Naucalpan, 2004).

2.13.7 Procedimiento de estudio de texto.

En este procedimiento el profesor adopta un texto acerca de la materia de estudio, el cual se apega en cierta medida a las condiciones impuestas de los contenidos programáticos necesarios y lo impone a los alumnos; se sigue a pies su contenido hasta el grado de casi recitarlo, tomando de él, los contenidos que se requieren con la finalidad de cumplir con el programa escolar. Generalmente, los contenidos así extraídos lo son tanto en forma como en nivel, no haciendo discriminaciones para la natural heterogeneidad que se da en todo grupo (Valiente, 2003).

Se encuentra muy difundida esta mecánica de trabajo en el aula entre los profesores sin preparación en la docencia y entre alguno que otro, de los novatos que tiene miedo a desperdiciar su tiempo en aras de una sana experimentación en el aula, a través de las ideas que le pueden ser innovadoras al estar hurgando entre los diversos textos que el mercado editorial le pone en las manos incluyendo las recomendaciones metodológicas y sugerencias del programa de estudios (Valiente, 2003).

2.14 Antecedentes de la enseñanza de la matemática con el método Singapur

Luego de ser expulsada de la Federación de Malasia, la isla de Singapur, nace como país en el año 1965. No contaban con recursos naturales que explotar para sustentar su economía, por ello las autoridades promovieron la instalación de empresas manufactureras extranjeras, aprovechando la

mano de obra barata que poseían. No obstante a lo anterior, las autoridades también percibieron el gran potencial intelectual con el que contaban e idearon cómo fomentar la inteligencia de sus habitantes, "...cómo esta inteligencia y capacidad creadora debe ser cultivada a través de la educación, decidieron invertir de manera sostenida y creciente en ella, desde el primer día. Uno puede imaginar qué otras enormes necesidades tenía la sociedad y qué otras tantas prioridades y urgencias había que atender para el desarrollo económico. Sin embargo, priorizaron recursos importantes para educación, concibiéndola como una inversión permanente que crea, precisamente, la base del desarrollo buscado" (Felmer, 2012).

En Singapur, entendieron que para poder obtener buenos resultados en educación, había que invertir recursos económicos desde la formación inicial de los profesores articulando políticas educativas donde todos tenían participación, Ministerio de Educación, Universidades formadoras de docentes y Escuelas. Construyeron escuelas con la mejor infraestructura y se igualaron los sueldos de los docentes al ingreso de los ingenieros del sector público. "Y todo este desarrollo educacional para que cada uno de los niños y niñas de Singapur, sin ninguna distinción y en forma gratuita reciban cada vez una mejor educación" (Felmer, 2012)

2.14.1 Enseñanza de la matemática según el Método Singapur.

Desde al año 1992, en Singapur implementaron su propia propuesta didáctica para enseñar matemáticas a todos los estudiantes del país, independiente de su nivel socioeconómico y/o habilidades cognitivas. Tres años después, y desde ahí en adelante, Singapur logró repuntar significativamente en evaluaciones internacionales, destacando sus puntajes obtenidos en las pruebas TIMSS⁶ y PISA⁷. Centrarón su marco curricular en la resolución de problemas matemáticos, considerando tanto aspectos metodológicos como transversales.

El marco curricular del Método Singapur, se sustenta en tres ideas fundamentales. La primera de ellas es el Enfoque CPA, que postula que el aprendizaje de las matemáticas debe ir progresivamente desde lo más concreto, pasando por lo pictórico, hasta llegar a lo abstracto

⁶ TIMS es considerado el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias que desarrolla la Asociación para la Evaluación del Logro Educativo (IEA)

⁷ PISA es un estudio realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)

de las matemáticas. (Klein, 2013) "Se trata de empezar siempre por una actividad concreta, luego, de consultar los textos donde hay abundante material pictórico y, recién al final, enseñar los símbolos involucrados" (Educar Chile, 2010). En los primeros años de aprendizaje, es necesario que los estudiantes trabajen con diversos materiales concretos, para poder interiorizar los conceptos matemáticos, que serán la base de aprendizajes posteriores.

La segunda idea es el currículo en espiral, que plantea que en el proceso educativo, debe haber varias oportunidades para aprender algo, pero sin repetición de la tarea matemática. Los contenidos se van presentando gradualmente, para que el estudiante adquiera el concepto matemático, cuando esté preparado cognitivamente para hacerlo (Klein, 2013). Se considera que los niños no deben aprender por repetición, en este sentido es el profesor quien debe proveer de oportunidades diversas de aprendizaje siempre retomando los conocimientos previos avanzando al mismo tiempo que amplía el conocimiento

La tercera idea presente en el marco curricular del Método Singapur es la variación sistémica. Se trata de presentar al estudiante una variedad de formas para aprender un concepto matemático. No se trata de memorizar fórmulas para resolver un problema, sino más bien de que el estudiante sea quien elige la manera más adecuada (para él) de buscar la solución (Klein, 2013)

Su metodología está orientada a aplicar diferentes tipos de actividades que permite al profesor tener mejores logros con un mejor aprendizaje, así como actividades investigativas en forma atractiva, juegos con un material concreto en donde el aprender matemática será algo más que cognitivo "Aprender Jugando". También involucra a los apoderados, el cual los podrá guiar en su libro de actividades que le permitirá llevar un mejor registro de los logros adquiridos. Lleva a los estudiantes a un gran desafío para lograr la resolución de problemas y así un desarrollo del pensamiento lógico matemático, el docente irá realizando preguntas paso a paso para ir evaluando el proceso de aprendizaje logrado.

Este método de aprendizaje de las matemáticas, es aplicable a todos los niveles educativos, tiene un propósito muy sencillo, y que todos los profesores entienden y hacen suyo: aprender a resolver problemas sobre la base de una adecuada lectura del texto que los plantea, lectura que permita su comprensión y lleve a su solución. Una de las condiciones fundamentales del método Singapur, es la disposición gráfica de los datos o el manejo de algunos objetos como apoyo a la comprensión, explicación y respuesta que se da al problema (Woolfolk, 2006)

Según Woolfolk (2006) el procedimiento de dicho método comprende ocho pasos para resolver cualquier problema en forma rápida y sencilla: a) se lee el problema, b) se decide de qué o de quién se habla, c) se dibuja una barra unidad (rectángulo). d) releer el problema frase por frase, e) ilustrar las cantidades del problema, f) se identifica la pregunta, g) realizar las operaciones correspondientes y h) se escribe la respuesta con sus unidades.

2.14.2 El método Singapur desde la Teoría del descubrimiento de Jerome Bruner.

Jerome Bruner fue un psicólogo de Estados Unidos que nació en Nueva York en 1915, basó varias de sus investigaciones en el desarrollo intelectual y la relación con las teorías del aprendizaje y los métodos de enseñanza. Desarrollo su cátedra de psicología cognitiva en la Universidad de Harvard, y junto a George Miller fundó el primer centro para estudios cognitivos (Bruner, 1960).

Bruner, desarrolló cuatro temas centrales a partir de su investigación. El primero de ellos es el papel que desempeña la estructura en el aprendizaje y cómo puede hacerse central en la enseñanza. En los sistemas educativos formales, los estudiantes sólo están en contacto con un grupo limitado de materias a aprender. Bruner plantea la interrogante ¿cómo puede hacerse que este contacto influya en su manera de pensar durante el resto de sus vidas? La respuesta a esta pregunta estriba, según los expertos preocupados de preparar y diseñar los planes de estudios a implementar en las escuelas, "... en dar a los alumnos una comprensión de la estructura fundamental de cualesquiera materias que elijamos para enseñar" (Bruner, 1960, pág. 18). Lo anterior se entiende como un requisito mínimo del saber, que hace que los estudiantes lo pongan en servicio para resolver problemas y eventos que se presentan fuera de la sala de clases o en otras aulas.

Bruner, especifica que hay dos maneras de que el aprendizaje sirva al futuro. Una es mediante su aplicabilidad específica a tareas que son muy similares a las que originalmente se aprendieron a desempeñar. "Los psicólogos se refieren a este fenómeno como una transmisión específica de adiestramiento; tal vez debería llamarse la ampliación de hábitos o asociaciones" (Bruner, 1960, pág. 26). La segunda manera en que el aprendizaje permite que un desempeño posterior sea más eficiente, es a través de lo que se denomina transferencia no específica o transferencia de principios. "En esencia, consiste en aprender inicialmente, no una habilidad, sino una idea general, que puede ser usada luego como base para reconocer subsiguientes problemas como casos especiales de la idea originalmente dominada" (Bruner, 1960, pág. 27). La persona es capaz de reconocer la

aplicabilidad o inaplicabilidad de una idea a una nueva situación y así puede ampliar su aprendizaje. Todos los conocimientos previos se ponen en juego para poder dar "solución" al problema que se presenta.

Para Bruner, el profesor debe proporcionar situaciones problemáticas que estimulen a los niños a descubrir por sí mismos los conceptos, relaciones y procedimientos, como partes de un todo organizado (Woolfolk, 2006)

Los principios metodológicos del Método Singapur (MINEDUC, 2012) son tres:

Concreto: se realiza un acercamiento a los conceptos matemáticos a través de actividades relacionadas con la vida real.

Pictórico: los alumnos dibujan un modelo ilustrado o pictórico para representar las cantidades matemáticas (conocidas y desconocidas), luego las comparan en un problema, para ayudarlos a visualizar y resolver.

Abstracto: los estudiantes estructuran algoritmos utilizando signos y símbolos matemáticos que traducen la experiencia concreta y pictórica.

Estos tres principios se resumen en el enfoque CPA (Concreto-Pictórico-Abstracto) pero su aplicación parece pensada para alumnos de Educación Primaria. Ello significa enriquecer el entorno de aprendizaje, haciendo también uso pertinente de la tecnología. (MINEDUC, 2012)

Dentro del enfoque de la investigación que se está realizando, estos principios metodológicos se han retomado en función de lo concreto, semi-concreto y abstracto.

2.14.3 El Programa “comprendo” en El Salvador.

En el marco del Plan de Educación 2021, el Ministerio de Educación desarrolla el programa COMPRENDO, el cual se implementó dentro de la Gestión de Gobierno dentro de los años 2004-2009. “Comprendo” nace con el objetivo de mejorar los aprendizajes de lenguaje y matemática de los niños y las niñas del primer ciclo de educación básica. A través de un planteamiento curricular y metodológico, contribuye a desarrollar competencias básicas que mejoran el desempeño de los niños y las niñas y aumentan su posibilidad de éxito en los grados superiores. En matemática, el énfasis es desarrollar el razonamiento matemático, la resolución de problemas, la aplicación del conocimiento matemático en el entorno y la comunicación mediante el lenguaje matemático (Lainez & Hasbún Alvarenga, 2005).

El programa COMPRENDO no es un proyecto aislado sino que responde a políticas institucionales propuestas dentro de un plan de largo plazo impulsado bajo la coordinación del Ministerio de Educación (MINED), a fin de articular los esfuerzos por mejorar el sistema educativo. Este programa responde a uno de los programas de este plan nacional que entre otros fines, pretende prevenir el fracaso escolar. Es de recordar que en muchas escuelas públicas, los niños y las niñas no están aprendiendo lo que deberían aprender. Para muchos estudiantes, llegar a la escuela constituye una experiencia irrelevante para su vida cotidiana al carecer de relación con su realidad. El primer estudio internacional comparativo, realizado por la UNESCO a fines de los noventa, sobre lenguaje y matemática, para alumnos de tercero y cuarto grados de la educación básica, encontró que un alto porcentaje de estudiantes de escuelas públicas, urbanas y rurales, no logran desarrollar las competencias comunicativas necesarias para llevar a cabo un proceso de lectura de carácter comprensivo, es decir, sólo son capaces de reconocer las estructuras explícitas de un texto, pero no logran llegar con éxito a niveles más profundos que les permitan comprender apropiadamente (Lainez & Hasbún Alvarenga;, 2005).

A la fecha este programa todavía se está implementado en algunos municipios del país, capacitando a los docentes tanto en el área de lenguaje así como también en el área de matemática.

**CAPITULO III:
METODOLOGÍA DE LA
INVESTIGACIÓN**

3 MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Para poder implementar un marco metodológico es imprescindible contar con la claridad de qué es la investigación científica. Navas (2014) la define como “la búsqueda intencionada de conocimientos o de soluciones a problemas de carácter científico” (pág. 23). Como búsqueda intencionada la investigación científica requiere la aplicación de una serie de pasos que permitan alcanzar el conocimiento.

La investigación científica es una actividad humana de carácter social, de vital importancia, puesto que como proceso de descubrimiento responde a las necesidades de una sociedad determinada históricamente. Para llegar a dicho conocimiento es necesario la aplicación de métodos propios de cada área de conocimiento. Navas (2014) define el método: “Es un proceso que lleva al logro de un objetivo predeterminado” (pág. 22).

El método es el instrumental que utiliza el investigador para cada parte que es útil durante el proceso, por lo tanto es flexible y dinámico. Debido a esto los métodos no pueden ser de tipo general. Navas (2014) “el método tuvo su origen en las ciencias naturales y las físicas, pero su base racional está sustentada en la filosofía, ya que la filosofía busca el sentido de la realidad y del hombre; por tanto, prescribe una forma de vida justificable racionalmente”. (pág. 23)

El método aplicable en las ciencias sociales permitió que se pudiera estudiar los diferentes fenómenos con carácter científico y ha evolucionado hasta especializarse al servicio del propósito de la investigación, lo cual enriqueció las ciencias sociales en el triángulo diseño-recolección-análisis. Buscando primero los datos adecuados para un objetivo específico y que éstos sean fiables o verdaderos y finalmente dar una explicación. La primera tarea para hacerlo es seleccionar un diseño o proyecto de investigación del trabajo o estudio, que incluye el propósito, el concepto o teoría que se tiene en mente, métodos que va a seguir y el tipo de muestreo y dimensión de la muestra.

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación presenta un enfoque cuali-cuantitativo, dado que se utilizará la recolección de datos en base a una medición numérica y un análisis estadístico, con el objetivo de establecer patrones de comportamiento y probar teorías, mediante un proceso secuencial riguroso, para ello se hará uso de la técnica del cuestionario, además se aplicara una entrevista semi-estructurada con el objetivo de indagar la metodología de enseñanza aprendizaje que se está desarrollando en las instituciones que son objeto de estudio.

El enfoque Cuantitativo es secuencial y probatorio. Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base a la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 4)

En enfoque cuantitativo según Sampieri et. al (2010) tiene las siguientes características (pág. 5):

El investigador o investigadora plantea un problema de estudio delimitado y concreto. Sus preguntas de investigación versan sobre cuestiones específicas.

Una vez planteado el problema de estudio, el investigador o investigadora considera lo que se ha investigado anteriormente (la revisión de la literatura) y construye un marco teórico (la teoría que habrá de guiar su estudio), del cual deriva una o varias hipótesis (cuestiones que va a examinar si son ciertas o no) y las somete a prueba mediante el empleo de los diseños de investigación apropiados. Si los resultados corroboran las hipótesis o son congruentes con éstas, se aporta evidencia en su favor. Si se refutan, se descartan en busca de mejores explicaciones y nuevas hipótesis.

La recolección de datos se fundamenta en la medición (se miden variables o conceptos contenidos en la hipótesis). Esta recolección se lleva a cabo al utilizar procedimientos estandarizados y aceptados por una comunidad científica.

Debido a que los datos son producto de mediciones se representan mediante números (cantidades) y se deben analizar a través de métodos estadísticos.

En el proceso se busca el máximo control para lograr que otras explicaciones posibles distintas o “rivales” a la propuesta del estudio (hipótesis), sean desechadas y se excluya la incertidumbre y minimice el error.

Los análisis cuantitativos se interpretan a la luz de las predicciones iniciales (hipótesis) y de estudios previos (teoría).

Partiendo de lo anterior, se detallan como principales características de tal enfoque las siguientes:

Según, Baptista, Fernández y Hernández, (2010):

Posee un punto de partida, una realidad objetiva, única que conocer, busca ser objetivo, describir, explicar y predecir los fenómenos, busca generar y probar teorías., aplica la lógica deductiva. De lo general a lo particular (de las leyes y teorías a los datos), la teoría es generada a partir de comparar la investigación previa con los resultados del estudio, el objetivo es generalizar los datos de una muestra a una población (de un grupo pequeño a uno mayor) y la recolección de datos se basa en instrumentos estandarizados. (pág.11)

El enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir a afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas o hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia estas actividades, sirven para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después para refinarlas y responderlas (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 7)

Algunas características que posee dicho enfoque son las siguientes (Sampieri, et. al pág. 9):

En la investigación cualitativa con frecuencia es necesario regresar a etapas previas. La inmersión inicial en el campo significa sensibilizarse con el ambiente o entorno en el cual se llevará a cabo el estudio, identificar informantes que aporten datos y nos guíen por el lugar, adentrarse y compenetrarse con la situación de investigación, además verificar la factibilidad del estudio.

El investigador o investigadora plantea un problema, pero no sigue un proceso claramente definido. Sus planteamientos no son tan específicos como en el enfoque cuantitativo y las preguntas de investigación no siempre se han conceptualizado ni definido por completo. En la mayoría de los estudios cualitativos no se prueban hipótesis, éstas se generan durante el proceso y van refinándose conforme se recaban más datos o son un resultado del estudio.

Por lo tanto, en este enfoque se utilizan descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones.

Para Creswell y Plano Clark (2006), los métodos mixtos son una estrategia de investigación o metodología con la cual el investigador o la investigadora recolecta, analiza y mezcla (integra o conecta) datos cuantitativos y cualitativos en un único estudio o un programa multifases de indagación. Tashakkori y Teddlie (2009 y 2003) señalan que los métodos mixtos constituyen una clase de diseños de investigación, en la que se emplean las aproximaciones cuantitativa y cualitativa en el tipo de preguntas, métodos de investigación, recolección de datos, procedimientos de análisis e inferencias.

La investigación mixta aumenta la posibilidad de ampliar las dimensiones del proyecto de investigación, y el sentido de entendimiento del fenómeno de estudio es mayor y más profundo (Morse y Niehaus, 2010). Significan mayor amplitud, profundidad, diversidad, riqueza interpretativa y sentido de comprensión.

Según Sampieri Et. al 2010 (pág. 547) la investigación mixta se nutre de las fortalezas de la investigación cuantitativa y cualitativa. Mediante los estudios mixtos, es posible generar y validar teorías de un enfoque con datos de la otra aproximación. La perspectiva mixta puede contestar un aspecto más amplio y completo de preguntas de investigación. Cubre más de una función investigativa ya que no se limita únicamente a validar datos de un tipo cuantitativo o cualitativo.

En este enfoque los(as) investigadores(as) pueden usar las fortalezas de un método para cubrir las debilidades potenciales del otro. Normalmente produce evidencia más contundente para soportar las conclusiones a través de la convergencia y corroboración de descubrimientos. Se puede agregar mayor perspicacia y más elementos para entender el fenómeno estudiado. Es más difícil que el investigador o la investigadora pase por alto cuestiones relevantes sobre el fenómeno de interés. Incrementa la posibilidad de generalizar los resultados (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010)

Todos los fenómenos y problemas que enfrenta actualmente las ciencias sociales son tan complejos y diversos que el uso de un enfoque único, tanto cuantitativo como cualitativo, es insuficiente para lidiar con esta complejidad. Por ello se requiere de los métodos mixtos (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008). Además, la investigación hoy en día necesita de un trabajo multidisciplinario, lo cual contribuye a que se realice en equipos integrados por personas con intereses y aproximaciones metodológicas diversas, que refuerza la necesidad de usar diseños multimodales (Creswell, 2009).

3.2 Entorno y unidades de observación

La investigación de la incidencia de los niveles concreto, semiconcreto y abstracto se realizó en dos instituciones públicas rurales; el Centro Escolar Caserío Ayutica, Cantón Ayuta y Complejo Educativo Emilio Martínez, Cantón Ayuta.

Las unidades de observación de la presente investigación fueron un grupo de docentes que laboran en primaria y secundaria y un grupo de alumnos en ambas instituciones, en los cuales se utilizaron criterios que permitieron hacer un plano comparativo de dos instituciones educativas, una de ellas utiliza recursos y estrategias bajo la concepción del método Singapur para la enseñanza de la matemática; mientras que la otra institución utiliza recursos y estrategias bajo el método tradicional.

Población

La investigación se realizará en los Centros Escolares Públicos rurales del Cantón Ayuta, en los primeros y segundos ciclos específicamente. La población está compuesta por 247 alumnos y 11 docentes, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 2. Población total de los Centros Escolares del Cantón Ayutica.

Instituciones	Grado Sección	Población	
		Alumnos	Docentes
Centro Escolar Caserío Ayutica	1 grado	21	4 docentes
	2 grado	20	
	3 grado	19	
	4 grado	22	
	5 grado	18	
	6 grado	24	
Centro Escolar Emilio Martínez	1 grado	22	7 docentes
	2 grado	13	
	3 grado	16	
	4 grado	17	
	5 grado	25	
	6 grado	30	
TOTAL		247	11

Fuente: Elaboración propia del grupo tomando como base información de las instituciones.

3.4 Muestra

“La muestra descansa en el principio de que las partes representan al todo y por tal refleja las características que definen la población de la cual fue extraída, lo cual nos indica que es representativa” (Tamayo y Tamayo, 1995, pág. 115)

Navas (2014) define la muestra como: “una parte, un subgrupo o subconjunto representativo de una población. Si el subgrupo o parte de la población con la que se quiere estudiar o se está trabajando, no representa a la población, no se debería hablar de muestra; por tanto, una muestra contiene implícitamente la representación de su respectiva población. Se procura que la información o conocimiento resultante de la investigación se pueda generalizar a toda población que representa”. (pág.106)

Siendo así que el estudio que se realizó se tomaron en consideración una muestra 89 estudiantes de los dos centros escolares, y 4 docentes que imparten matemática tanto en primer ciclo como también en segundo ciclo, en los grados de tercero y sexto.

3.5 Técnicas e instrumentos de investigación

Para poder contrastar y verificar conocimientos empíricos con los aportes teóricos expuestos en el marco teórico de la investigación, se vuelve imprescindible recolectar información mediante diversas fuentes, por lo cual se debe elegir técnicas e instrumentos que contribuyan a una sistematización eficaz de la información que se obtendrá.

Mayorga (2002) define una técnica como: “los medios auxiliares para alcanzar los fines de la investigación” (pág. 39).

En este sentido, una técnica es una serie de pasos ordenados sistemáticamente; puestos en práctica en el campo de estudio para recabar información mediante un instrumento previamente elaborado y validado.

Pérez (2013) define a un instrumento de recolección de datos como “aquel material concreto, mediante el cual vamos a recolectar los diferentes datos que en su conjunto formarán la información que nos servirá para nuestra investigación” (pág. 54).

En la investigación las técnicas que se utilizarán son:

Cuestionario para los alumnos: consta de 7 ítems (ver anexo 1), los cuales se crearon bajo la escala Likert, la cual permite medir actitudes y conocer el grado de conformidad del encuestado con cualquier afirmación que se le proponga.

Entrevista semi-estructurada para los docentes (ver anexo 2): está dirigida a los docentes que imparten la materia de matemáticas en primer y segundo ciclo de las instituciones a investigar, consta de 21 preguntas, las cuales tienen como objetivo, recopilar información acerca de metodologías y recursos que utilizan los docentes para impartir la clase de matemática.

Guía de observación tanto para el docente (ver anexo 3) como para el alumno (ver anexo 4), las cuales están elaboradas por medio de una lista de cotejo. Estas permitieron observar las metodologías y recursos que utilizan los maestros y alumnos para el desarrollo de sus clases.

Prueba objetiva para tercer y sexto grado: la prueba de tercer grado contiene 14 ítems (ver anexo 6), mientras que la de sexto grado consta de 12 ítems (ver anexo 5), los cuales están elaborados bajo el enfoque de la resolución de problemas, con este test se pretende verificar el rendimiento académico de los estudiantes de dichos grados.

CAPITULO IV:

**ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE
RESULTADOS**

Análisis e interpretación de los resultados.

El desarrollo del análisis se ha realizado a partir de cada una de las preguntas de investigación a fin de poder llegar a resultados sobre la base de la información que se obtuvo a través de la aplicación de los diferentes instrumentos. Entre los instrumentos aplicados están: la entrevista a docentes, la encuesta a estudiantes, guía de observación para docentes y estudiantes, y la elaboración de un test para estudiantes.

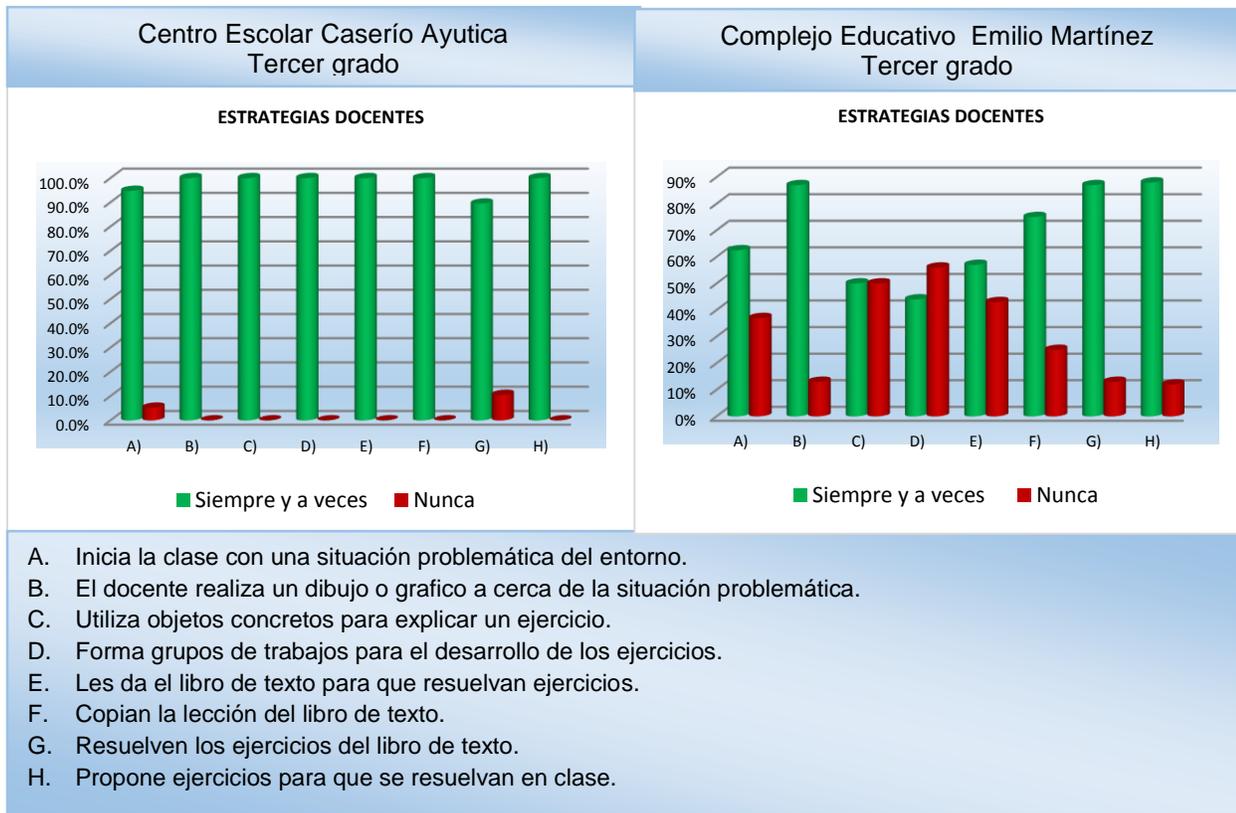
Primera pregunta de investigación

La primera pregunta de investigación estaba en relación a conocer las diferentes estrategias que utilizan los docentes para la enseñanza de la matemática. Por ello se formuló de la siguiente manera: **¿Cuáles son las estrategias que utilizan los docentes en la enseñanza de la matemática y su relación con el método de Singapur, en los centros escolares: Complejo Educativo Emilio Martínez y Centro Escolar Caserío Ayutica, Municipio De Santa Ana, Departamento De Santa Ana?**

Para obtener la información se utilizó una entrevista para docentes, encuesta para estudiantes, guía de observación para docentes y estudiantes del Centro Educativo Caserío Ayutica y Complejo Educativo Emilio Martínez, en los terceros y sextos grados respectivamente. A continuación se analizan los datos obtenidos.

Para indagar sobre los aspectos relacionados a la metodología utilizada en la enseñanza de la matemática, se consultó a los alumnos, a través de una encuesta con escala Likert, la frecuencia con que los docentes aplicaban las siguientes estrategias: Inicia la clase con una situación problemática del entorno, El docente realiza un dibujo o grafico a cerca de la situación problemática, Utiliza objetos concretos para explicar un ejercicio, Forma grupos de trabajos para el desarrollo de los ejercicios, Les da el libro de texto para que resuelvan ejercicios, Copian la lección del libro de texto, Resuelven los ejercicios del libro de texto, Propone ejercicios para que se resuelvan en clase. El gráfico 1 muestra los resultados obtenidos a nivel de tercer grado, en cada uno de los centros escolares.

Grafico 1 Estrategias que más utiliza el docente en la clase de matemática.



Fuente: Elaboración propia del grupo de investigadores.

Los resultados nos muestran que existe diferencia entre los centros educativos estudiados, en cuanto al nivel de tercer grado. En el Centro Escolar Caserío Ayutica se observa que el docente aplica el 100% de las estrategias consultadas; ya que la estrategia de “iniciar la clase con una situación problemática” y si “resuelve los ejercicios del libro de texto” aparece con un 5% que nunca se usan lo cual coincide con la observación que se realizó en el aula.

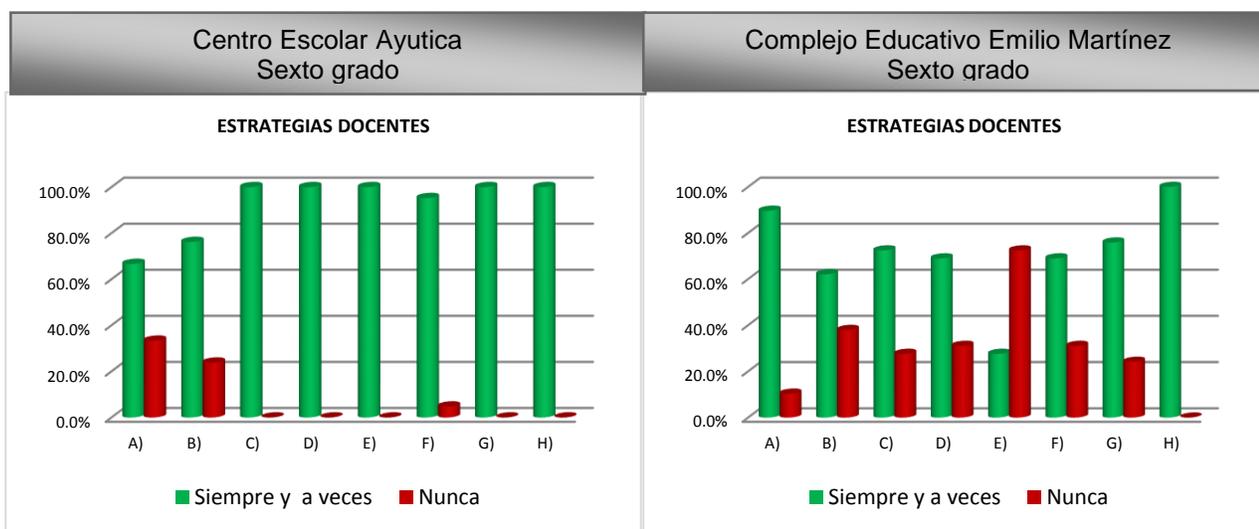
Por el contrario, los resultados obtenidos en el complejo educativo Emilio Martínez reflejan que es más frecuente la falta de ciertas estrategias en el desarrollo de la clase. Por ejemplo “la utilización de objetos concretos” se utiliza en un 50%; “la utilización de grupos de trabajo” se utiliza en un 43%; y la “utilización del libro de texto para la resolución de ejercicios” alcanza un 57%.

Se observa que la estrategia más utilizada es “proponer ejercicios para desarrollarlos en clase”, pues alcanza un porcentaje del 88%. Esta estrategia puede ser contraproducente si no se cuenta con una asesoría de parte del maestro, por el contrario, convertirse en un método para entretener a los alumnos, sin centrarse en los niveles de aprendizaje.

Los datos reflejan que el Centro Escolar Ayutica utiliza estrategias metodológicas activas relacionadas con el método Singapur, esto permite que los estudiantes aprendan a través del método de formación por competencia, así mismo los maestros han recibido capacitaciones sobre la enseñanza de la matemática, sobre el constructivismo y el programa comprendo.

El gráfico 2 muestra los resultados obtenidos a nivel de sexto grado, en cada uno de los centros escolar.

Grafico 2 Estrategias que más utiliza el docente en la clase de matemática.



- A. Inicia la clase con una situación problemática del entorno.
- B. El docente realiza un dibujo o grafico a cerca de la situación problemática.
- C. Utiliza objetos concretos para explicar un ejercicio.
- D. Forma grupos de trabajos para el desarrollo de los ejercicios.
- E. Les da el libro de texto para que resuelvan ejercicios.
- F. Copian la lección del libro de texto.
- G. Resuelven los ejercicios del libro de texto.
- H. Propone ejercicios para que se resuelvan en clase.

Fuente: Elaboración propia del grupo de investigadores.

En los resultados obtenidos, a nivel de sexto grado, en el Centro Escolar Caserío Ayutica se puede observar que aplican en un 93% las estrategias consultadas con los estudiantes. Las estrategias que se aplican en un 100% son: “proponer ejercicios para que se resuelvan en clase”; “resuelven los ejercicios del

libro de texto”; “copian la lección del libro de texto”; “forma grupos de trabajos para el desarrollo de los ejercicios”; “utiliza objetos concretos para explicar un ejercicio”.

Cabe destacar que la estrategia menos utilizada es: “Inicia la clase con una situación problemática del entorno”, la cual alcanza un porcentaje de aplicación del 67%. A pesar que el docente no ha recibido capacitaciones sobre la enseñanza de la matemática si ha trabajado bajo el enfoque del programa comprendo y el constructivismo utilizando estrategias como: 10 minutos de repaso de la clase anterior, utilización de material concreto en la enseñanza de la matemática, utilización de juegos lúdicos, trabajos grupales, y la utilización de alumnos tutores que le ayudan a reforzar a sus compañeros de clase.

Por el contrario, el Complejo Educativo Emilio Martínez se puede observar una diferencia significativa en la aplicación de estrategias. Aparece que la estrategia mejor evaluada es, “el docente propone ejercicios para que se resuelva en clase“, la cual alcanza un 100% de aplicación. Otra de las estrategias mejor evaluadas es “inicia la clase con una situación problemática del entorno”, aplicada con un 89.7% en el desarrollo de las clases de matemática. Sin embargo, las estrategias, “el docente realiza un dibujo o gráfico del problema”, utiliza objetos concretos para explicar el ejercicio”, “forma grupos de trabajo para explicar los ejercicios”, “copian los ejercicios del libro” y “resuelven los ejercicios del libro”, alcanzan porcentajes que están entre el 24.1% y el 37.9%. Al preguntarle a los docentes sobre las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de la matemática se menciona las siguientes: hacer una reflexión sobre la importancia del contenido, hacer un sondeo sobre los saberes previos del niño, realizar tareas de refuerzo y trabajo en grupo y en parejas. De estas estrategias ninguna tiene relación con el método Singapur.

Así mismo el docente no ha recibido capacitaciones sobre el constructivismo y el programa comprendo, aunque si conoce sobre el enfoque del constructivismo en la enseñanza de la matemática.

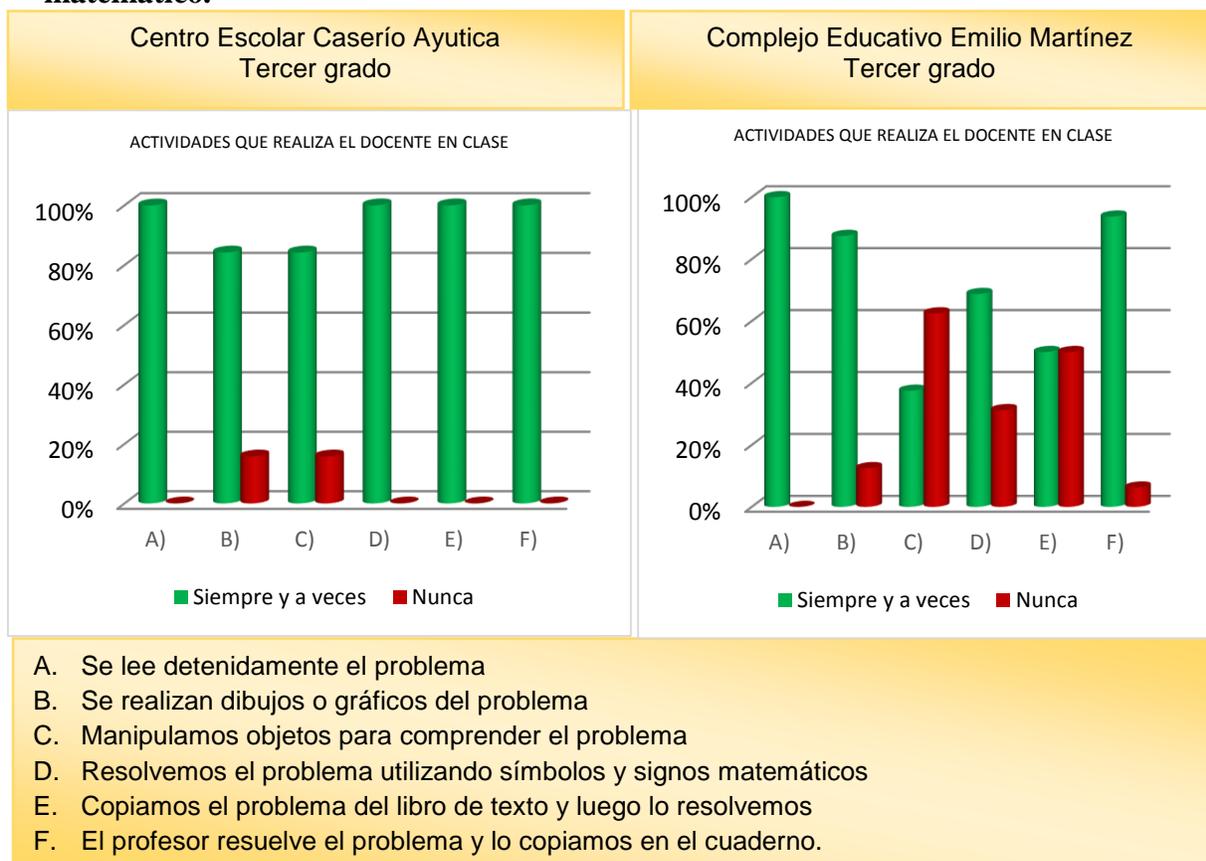
Por otra parte, la estrategia "les da libro de texto para que resuelvan los ejercicios”, alcanzan el 27.6% de su aplicación en la resolución de los problemas planteados en la clase.

Al comparar los dos centros escolares, se logra observar una diferencia significativa entre ellas, ya que en el Centro Escolar Caserío Ayutica la aplicación de las estrategias que tienen relación con el método Singapur, las cuales son: “Inicia la clase con una situación problemática del entorno”, “El docente realiza un dibujo o grafico a cerca de la situación problemática”,” Utiliza objetos concretos para explicar un ejercicio” y “Forma grupos de trabajos para el desarrollo de los ejercicios”, obtienen porcentajes arriba del 67% . Mientras que en el Complejo Educativo Emilio Martínez, alcanzan un promedio del 67% .

A fin de contrastar la información dada por el alumnado se les consultó sobre el procedimiento que el docente realiza en la clase de matemática en la solución de ejercicios o problemas matemáticos. La identificación de los procedimientos estaba en razón de identificar la aplicación del método Singapur. Los procedimientos consultados eran: Se lee detenidamente el problema; se realizan dibujos o gráficos del problema; manipulamos objetos para comprender el problema, las cuales responden a la aplicación del método de Singapur en la enseñanza de la matemática, también se agregó otras estrategias correspondientes al método tradicional de enseñanza de la matemática, las cuales son; resolvemos el problema utilizando símbolos y signos matemáticos, copiamos el problema del libro de texto y luego lo resolvemos, y el profesor resuelve el problema y lo copiamos en el cuaderno.

El gráfico 3 muestra los resultados obtenidos a nivel de tercer grado, en cada uno de los centros escolares.

Gráfico 3 Actividades que se realizan en el desarrollo de la clase para resolver un problema matemático.



Fuente: Elaboración propia del grupo de investigadores.

El gráfico 3 muestra notables diferencias entre los dos centros escolares a nivel de tercer grado. En el Centro Escolar Caserío Ayutica se observa que el docente aplica el 100% de las actividades consultadas; ya que la actividad de “Se realizan dibujos o gráficos del problema” y si “Manipulamos objetos para comprender el problema” aparece con un 16% que nunca se usan.

Por el contrario, los resultados obtenidos en el Complejo Educativo Emilio Martínez reflejan que hay algunas actividades que carecen de su aplicación. Por ejemplo “Manipulamos objetos para comprender el problema” se aplica en un 37% que es una de las actividades que se aplica con el método Singapur; “Resolvemos el problema utilizando símbolos y signos matemáticos” se aplica en un 69%; y la “Copiamos el problema del libro de texto y luego lo resolvemos” alcanza un 50%.

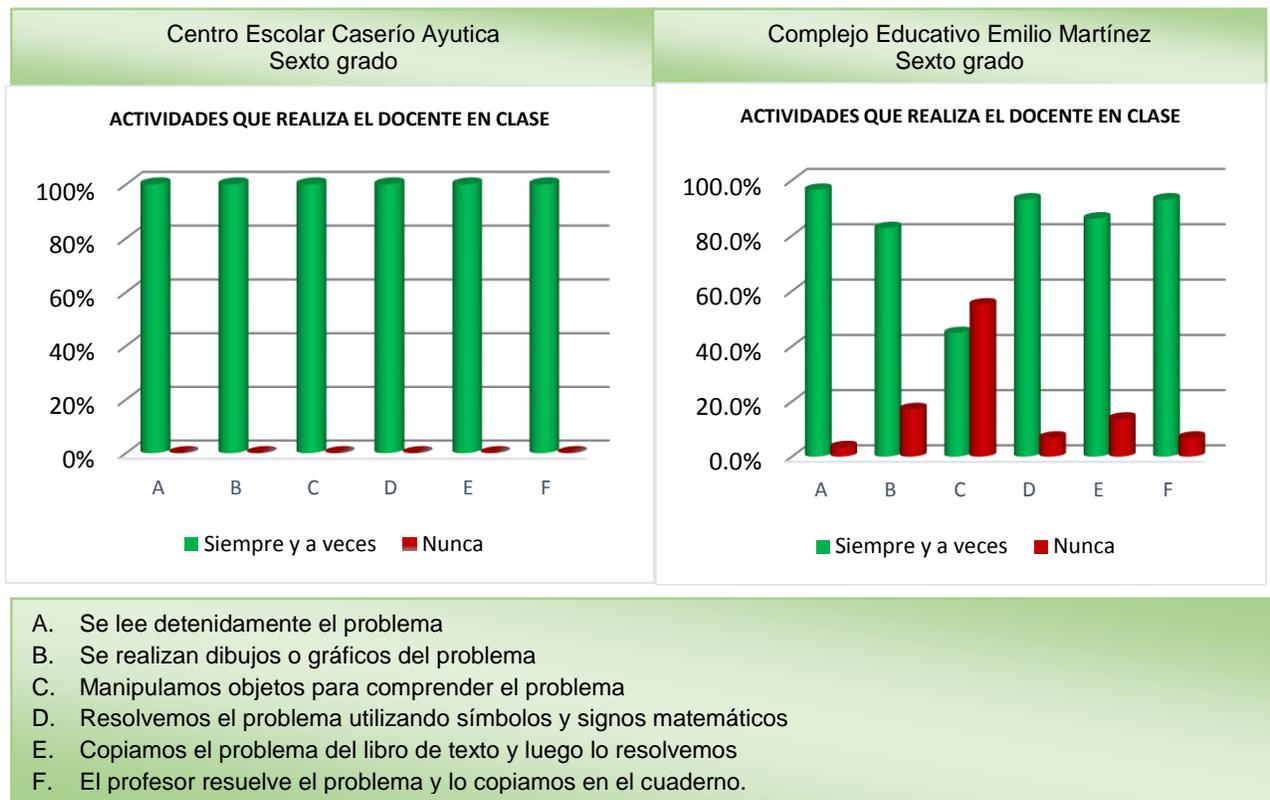
Se observa que la actividad más utilizada es la de “leer detenidamente el problema”, que tiene el 100% de su aplicación, “Se realizan dibujos o gráficos del problema” alcanza el 88% de su aplicación, la cual es una actividad que utiliza el método Singapur y “el profesor resuelve el problema y lo copiamos en el cuaderno” alcanza un porcentaje del 94%. Esta actividad que realiza el docente para resolver problemas matemáticos no permite que el alumno analice y pueda construir su propio conocimiento ya que el docente se encarga de resolver estos problemas y el alumno únicamente es un receptor de ese conocimiento.

Con estos datos se puede decir que el Complejo Educativo Emilio Martínez, no proporciona a los alumnos los medios para que ellos puedan resolver un problema de acuerdo al método Singapur.

En el análisis del razonamiento lógico, la imaginación y la creatividad, dentro de las diferentes formas de resolver problemas matemáticos en este Centro Escolar Caserío Ayutica se toma como referente el libro de texto con un 66.7% y la libreta nuevo mundo, lo que significa que el alumno presenta mayor proceso de aprendizaje.

El gráfico 4 muestra los resultados obtenidos a nivel de sexto grado, en cada uno de los centros escolares.

Grafico 4 Actividades que se realizan en el desarrollo de la clase para resolver un problema matemático.



Fuente: Elaboración propia del grupo de investigadores.

En los resultados obtenidos, a nivel de sexto grado, en el Centro Escolar Caserío Ayutica se puede observar que aplican en un 100% las actividades consultadas con los estudiantes de las cuales las actividades “lee detenidamente el problema”, “Se realizan dibujos o gráficos del problema”, y “Manipulamos objetos para comprender el problema” tiene relación con el método Singapur.

Por el contrario, el Complejo Educativo Emilio Martínez se puede observar una diferencia significativa en la aplicación de actividades para la resolución de problemas matemáticos. Aparece que la actividad mejor evaluada es, “se lee detenidamente el problema”, la cual alcanza un 97%% de aplicación. Otras de las actividades mejor evaluadas son: “resolvemos el problema utilizando símbolos y signos matemáticos”, aplicada con un 93% en resolución de problemas matemáticos y “el profesor resuelve el problema y lo copiamos en el cuaderno” aplicada en un 93%. Sin embargo, la actividad, “manipulamos objetos para comprender el problema” alcanza un 45% de su aplicación que es una actividad esencial para la solución de problemas matemáticos del método Singapur.

Todos los datos reflejan que el centro educativo que aplica los pasos y estrategias del método Singapur, es el Centro Escolar Caserío Ayutica, ya que, en las entrevistas realizadas a los docentes, manifestaron que conocen el método Singapur, pero lo aplican tomando como parámetro el programa “Comprendo”, implementado en el Plan 2021 del Ministerio de Educación. Considerado un programa en el cual se emplea el constructivismo en un 90% y se trabaja en la resolución de problemas y la utilización de los niveles concreto, semi-concreto y abstracto. Mientras tanto, los docentes del Complejo Educativo Emilio Martínez, manifestaron no conocer el método Singapur y no haber recibido capacitaciones sobre el programa “Comprendo”.

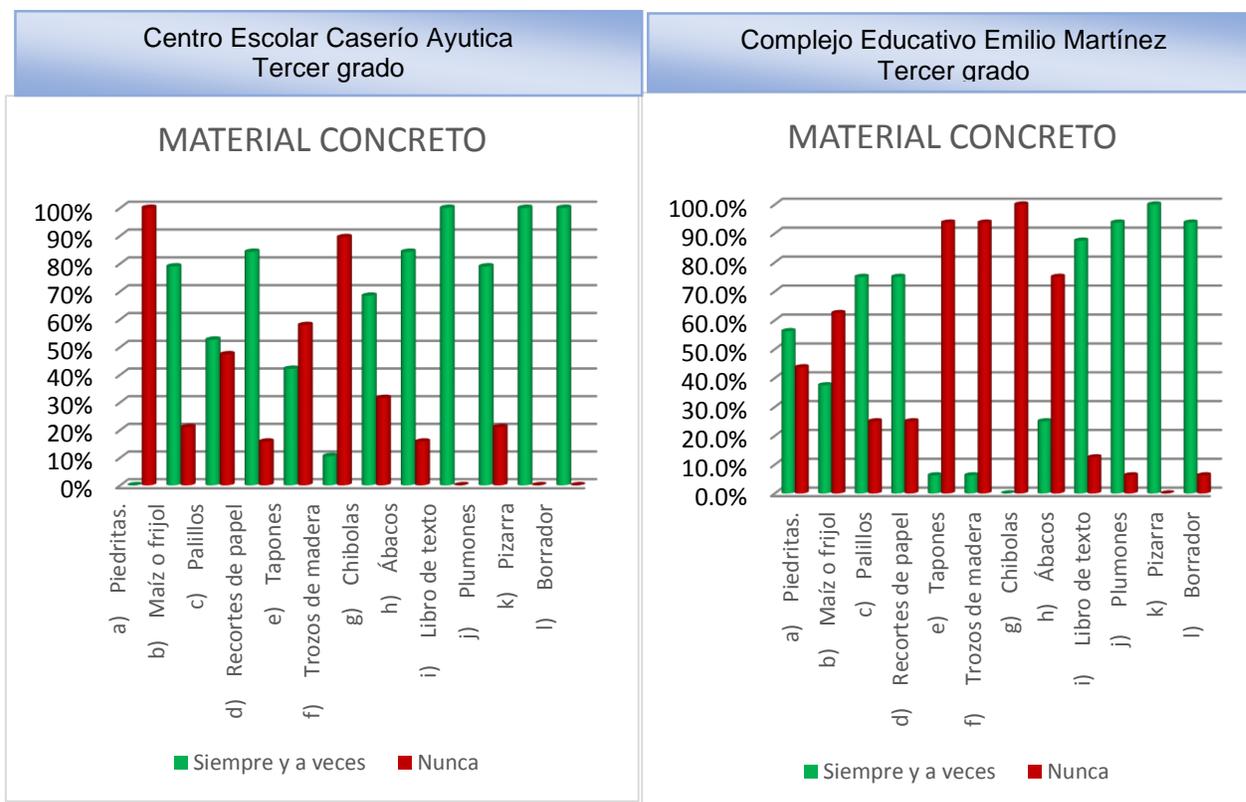
Segunda pregunta de investigación

La segunda pregunta de investigación estaba en relación a conocer la incidencia que tiene el uso de material concreto en el aprendizaje de la matemática. Por ello se formuló de la siguiente manera: **¿Qué incidencia tienen el uso de material concreto en el proceso de aprendizaje de la matemática, en estudiantes de primer y segundo ciclo, en los centros escolares: Complejo Educativo Emilio Martínez y Centro Escolar Caserío Ayutica, Municipio De Santa Ana, Departamento De Santa Ana?** Para obtener la información se utilizó una entrevista para docentes, encuesta para estudiantes, guía de observación para docentes y estudiantes del Centro Educativo Caserío Ayutica y Complejo Educativo Emilio Martínez, en los terceros y sextos grados respectivamente.

A continuación, se analizan los datos obtenidos.

Para indagar sobre los aspectos relacionados a la metodología utilizada en la enseñanza de la matemática, se consultó a los alumnos, a través de una encuesta con escala Likert, la frecuencia con que los docentes habían utilizado en las últimas semanas material concreto como: piedritas, maíz o frijol, palillos, recortes de papel, tapones, trozos de madera, chibolas, ábacos, libro de texto, pizarra, borrador. El gráfico 5 muestra los resultados obtenidos a nivel de tercer grado, en cada uno de los centros escolares.

Grafico 5 Materiales concretos que utiliza para solucionar problemas matemáticos en clase.



Fuente: Elaboración propia del grupo de investigadores.

En cuanto al nivel de tercer grado, los resultados muestran que, los recursos utilizados con mayor porcentaje son los tradicionales: libros de texto, plumones, pizarra y borrador. Asimismo se observa que en el Centro Escolar Caserío Ayutica se utilizan materiales concretos: ábacos 84.2%; chibolas 68.4%; recortes de papel 84.2%; y maíz y frijol en un 78.9%. Las piedritas y los trozos de madera no son utilizados en un 89.5%.

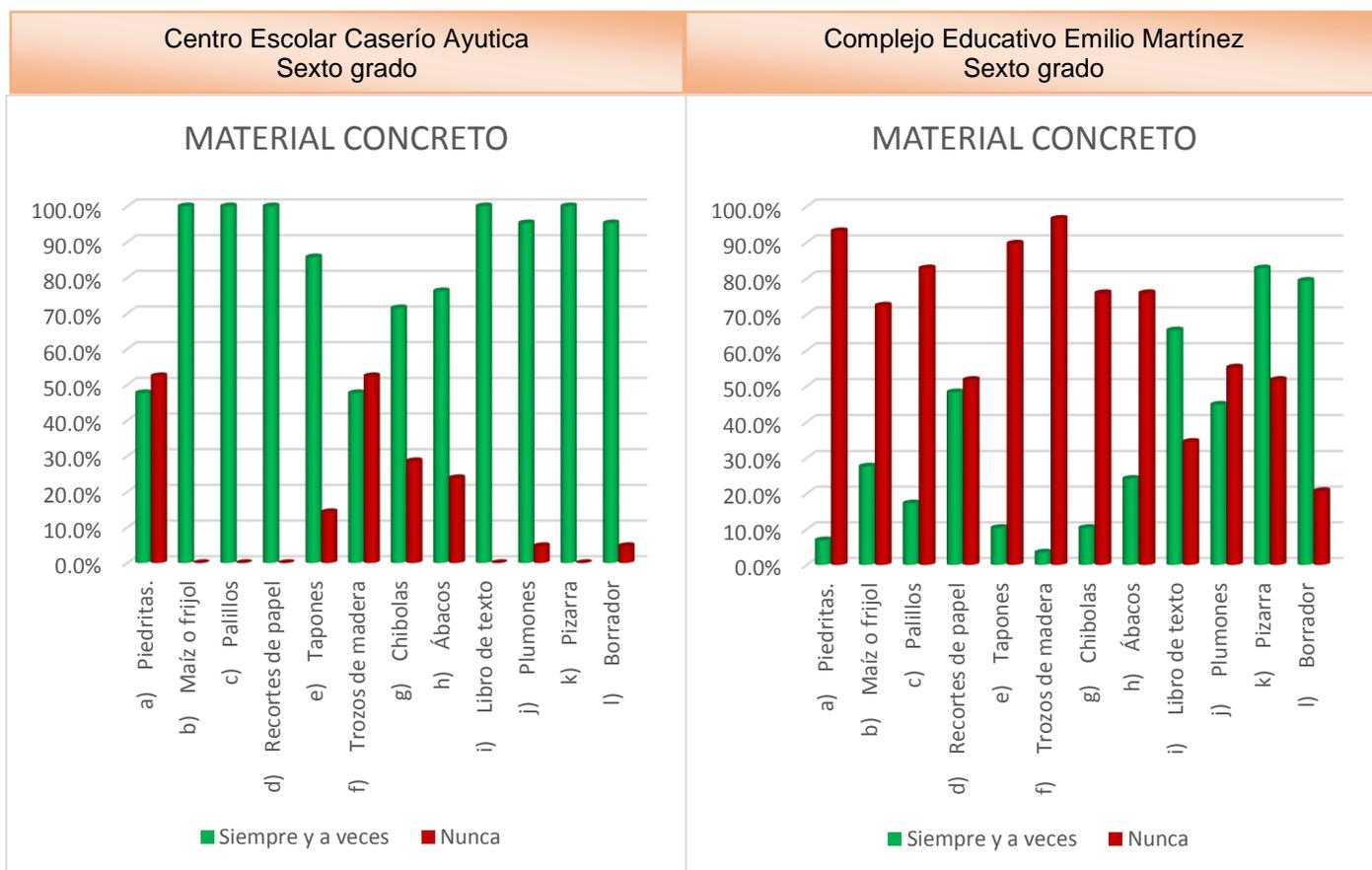
En los resultados obtenidos en el Complejo Educativo Emilio Martínez, también se puede observar el uso de ciertos materiales concretos, como, por ejemplo; palillos 75%, y recortes de papel 75%; principalmente.

Se observa que el Centro Escolar Caserío Ayutica en tercer grado se utiliza material concreto relacionado con el método Singapur para la enseñanza de la matemática, lo cual coincide con la observación realizada y con la entrevista que se le hizo al docente. Mientras

que en el Complejo Educativo Emilio Martínez, se utiliza material concreto para la resolución de problemas aunque en menores porcentajes. Según la observación realizada, no coincide con dichos resultados, ya que, se observa que solamente se utiliza la pizarra, plumones, libros de texto y borrador.

El gráfico 6 muestra los resultados obtenidos a nivel de 6° grado.

Grafico 6. Materiales concretos que utiliza en sexto grado para solucionar problemas matemática.



Fuente: Elaboración propia del grupo de investigadores.

Los resultados muestran que existe gran diferencia entre los centros educativos estudiados en cuanto al nivel de sexto grado. En el Centro Escolar Caserío Ayutica, se observa que se han utilizado el 100% de los materiales como maíz y frijoles, palillos, recortes de papel, libro de texto y pizarra. También se observa que, durante las últimas semanas, los estudiantes han utilizado plumones con un 95.2%, borrador 95.2%, ábacos 76.2% y tapones 85.7%.

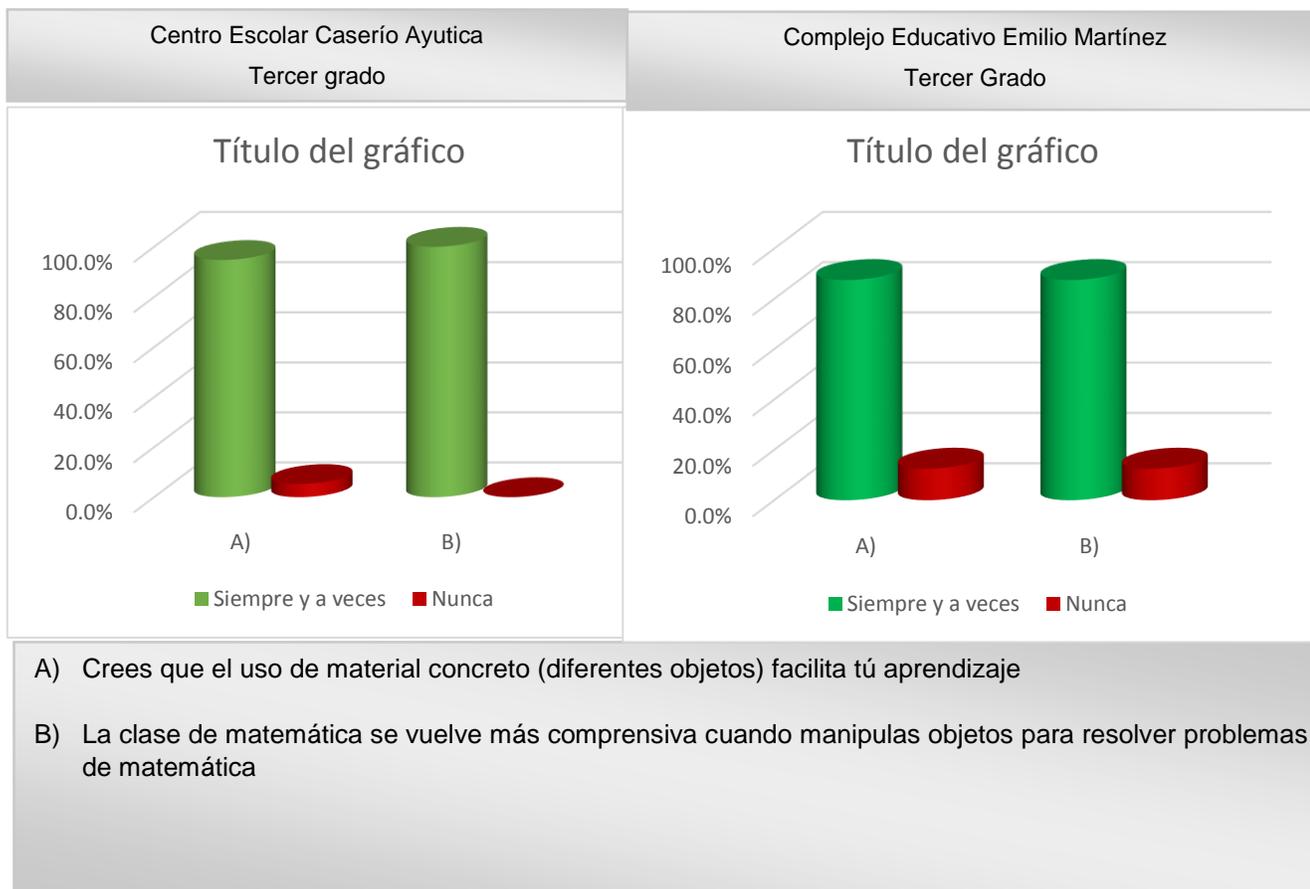
Por el contrario, los resultados obtenidos en el Complejo Educativo Emilio Martínez, reflejan que no es una norma el uso de materiales concretos en la clase de matemática para la resolución de problemas. Por ejemplo; maíz o frijol es utilizado solo en un 27.6%, palillos 17.2%, recortes de papel 48.3%, ábacos 24.1%, plumones 44.8%. Los recursos más utilizados son: pizarra, borrador y libros de texto, pero estas no tienen relevancia en relación con el método Singapur.

En forma general, se puede observar que en el Centro Escolar Caserío Ayutica, se utiliza variedad de materiales concretos para la enseñanza de la matemática y especialmente en la resolución de problemas, el cual es el enfoque de la matemática.

Al entrevistar a los docentes manifestaron que los recursos concretos son más utilizados en los niveles de primaria. La información obtenida de los estudiantes dice lo contrario, pues se observa que a nivel de segundo ciclo los porcentajes de uso de los materiales concretos son mayores a los de primaria.

Para indagar sobre la incidencia que tiene la utilización de material concreto el desarrollo de las clases de matemática, se les realizaron dos preguntas relacionadas al tema. La primera era: ¿Crees que el uso de material concreto (diferentes objetos) facilita tu aprendizaje? La segunda pregunta expresaba: ¿La clase de matemática se vuelve más comprensiva cuando manipulas objetos para resolver problemas de matemática? El gráfico 7 presenta los resultados obtenidos a nivel de tercer grado.

Grafica 7 incidencia que tiene el uso de material concreto en la enseñanza de la matemática.



Fuente: Elaboración propia del grupo de investigadores.

Los resultados nos muestran que existe una coincidencia en las valoraciones de los niños en ambos centros escolares. La valoración expresada por los alumnos es importante, pues son quienes pueden valorar el efecto que tiene el uso de material concreto en su proceso de aprendizaje y en la resolución de problemas matemáticos.

El gráfico 8 muestra los resultados obtenidos a nivel de sexto grado.

Grafica 8 incidencia que tiene el uso de material concreto en la enseñanza de la matemática.



- C) Crees que el uso de material concreto (diferentes objetos) facilita tú aprendizaje.
- D) La clase de matemática se vuelve más comprensiva cuando manipulas objetos para resolver problemas de matemática.

Fuente: Elaboración propia del grupo de investigadores.

Al observar ambos gráficos se puede notar que ambos centros escolares presentan valoraciones similares en cuanto al uso de material concreto. Los datos obtenidos expresan las valoraciones de los niños en razón de que el uso de material concreto facilita el aprendizaje de la matemática.

Por su parte los docentes consideran que el uso de material didáctico influye en el aprendizaje de los alumnos, ya que, a través de ellos se motiva al alumno a aprender, y se facilita la forma de impartir un contenido en clase obteniendo así aprendizajes significativos en los alumnos. Pese a ello no se observa que su uso sea una constante en el desarrollo de la asignatura de matemática. Esto es más evidente en el Centro escolar Emilio Martínez pues es donde menos se utilizan dichos recursos.

En general se puede concluir que, aunque en los dos centros escolares no se utilice frecuentemente el uso de materiales concretos, tanto docentes y alumnos consideran que el uso de material concreto es un recurso didáctico que les facilita la comprensión de los diferentes contenidos, y que incide en el aprendizaje de las matemáticas.

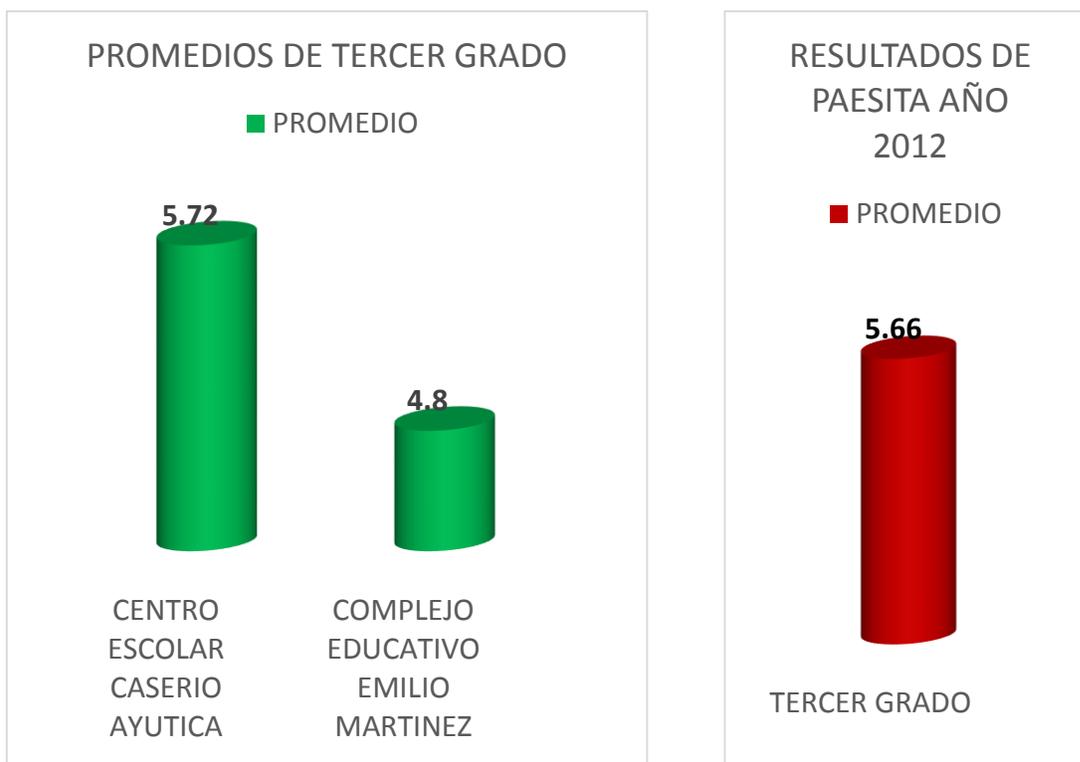
Tercera pregunta de investigación

La tercera pregunta de investigación estaba en relación a conocer la incidencia del método Singapur en el aprendizaje de la matemática. Por ello se formuló de la siguiente manera: **¿Cuál es la incidencia del Método de Singapur (niveles concreto, semiconcreto y abstracto) en el desarrollo de los en el aprendizaje de las matemáticas de los/las alumnos/as de primer y segundo ciclo, en los centros escolares: Complejo Educativo Emilio Martínez y Centro Escolar Caserío Ayutica, Municipio De Santa Ana, Departamento De Santa Ana?** Para obtener la información se aplicó un test a los estudiantes del Centro Educativo Caserío Ayutica y Complejo Educativo Emilio Martínez, en los terceros y sextos grados respectivamente.

A continuación, se analizan los datos obtenidos.

Para indagar sobre los aspectos relacionados a la incidencia que tiene El Método Singapur, en la enseñanza de la matemática en los niveles de primer y segundo ciclo; se les aplicó, a los alumnos de tercer grado un test que contenía catorce ítems e igualmente a sexto grado se le aplicó un test que contenía doce ítems. Los cuales estaban diseñados bajo el enfoque de la resolución de problemas. Los promedios obtenidos en los centros escolares, Complejo Educativo Emilio Martínez y Centro Escolar Caserío Ayutica, servirán como objeto de comparación con los resultados obtenidos en la Paesita en el año 2012. El gráfico 9 muestra los resultados obtenidos a nivel de tercer grado, en cada uno de los centros escolares.

Grafico 9 promedio obtenido por los Centros Escolares.



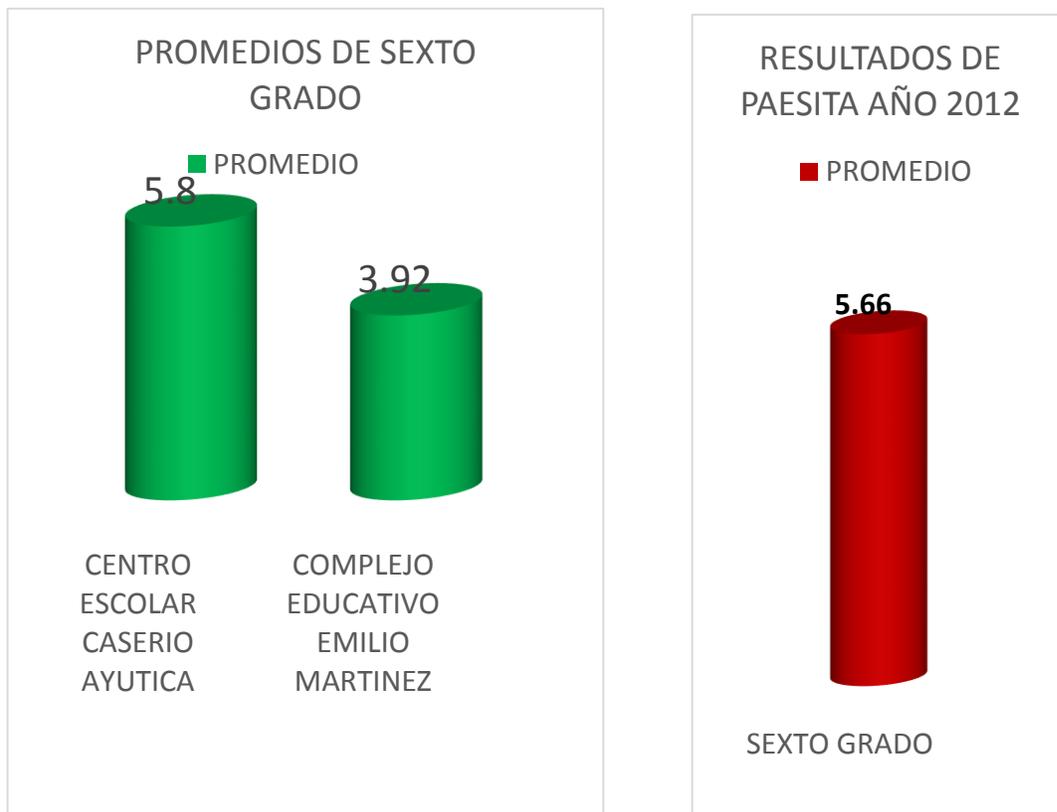
Fuente: Elaboración propia del grupo de investigadores.

La grafica muestra, que los alumnos del Centro Escolar Caserío Ayutica, han obtenido promedios ligeramente superiores en el test que se les aplicó a ambos centros escolares. Los promedios obtenidos en el instrumento se contrastan con los resultados obtenidos en la Paesita del año 2012, la cual alcanzó el nivel intermedio con una nota promedio de 5.66; mientras tanto, en el Centro Escolar Caserío Ayutica el promedio alcanzado fue de 5.72. La cual alcanzó una diferencia de 0.06 en promedios.

Por el contrario, existe una diferencia significativa con los resultados obtenidos en el Centro Escolar Caserío Ayutica y el Complejo Educativo Emilio Martínez; la cual, es de 0.92. Además, al contrastar el promedio obtenido en el Complejo Educativo Emilio Martínez, se observa un diferencia de 0.86 con respecto a la Paesita. Se puede decir, que los promedios en los alumnos del Centro Escolar Caserío Ayutica están próximos con respecto a los promedios de la Paesita, sin embargo, los promedios del Complejo Educativo Emilio Martínez reflejan una diferencia muy significativa con respecto, al Centro Escolar Caserío Ayutica y la Paesita respectivamente.

El grafico 10 muestra los promedios obtenidos por los alumnos de sexto grado de los centros escolares.

Grafico 10 promedio de alumnos de sexto grado



Fuente: Elaboración propia del grupo de investigadores.

La grafica muestra, gran diferencia en cuanto a los promedios obtenidos en el test que se les aplicó a los alumnos del Centro Escolar Caserío Ayutica y el Complejo Educativo Emilio Martínez, la cual es de 1.88. Además, se puede observar que la diferencia en los promedios de los alumnos del Centro Escolar Caserío Ayutica y los resultados obtenidos en la Paesita, son ligeramente superiores con una diferencia de 1.23.

Por el contrario, existe una diferencia significativa en los resultados obtenidos en el Complejo Educativo Emilio Martínez y los resultados obtenidos en la Paesita. Se puede observar que a pesar de que ambos promedios están en el nivel evaluativo Intermedio (3.78 - 7.50). Se puede decir, que los promedios en los alumnos del Centro Escolar Caserío Ayutica son superiores con respecto a los promedios de la Paesita, sin embargo, los

promedios del Complejo Educativo Emilio Martínez reflejan una inferioridad con respecto al Centro Escolar Caserío Ayutica y los resultados de la Paesita respectivamente.

Se puede decir entonces, que el Centro Escolar Caserío Ayutica obtuvo promedios superiores con respecto a los resultados obtenidos en la Paesita, así como también, a los promedios obtenidos en el Complejo Educativo Emilio Martínez. Por lo tanto, se puede concluir que, las metodologías en la resolución de problemas tomando como base el Método Singapur las cuales son aplicadas en el Centro Escolar Caserío Ayutica, son más efectivas en los aprendizajes de los alumnos.

CAPITULO VI:

**CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

1. Los docentes que imparten la asignatura de matemática en los centros escolares: Complejo Educativo Emilio Martínez y Centro Escolar Caserío Ayutica, no son profesores con especialidad en el área de matemática.
2. Los docentes no tienen una actualización constante en cuanto a metodologías de la enseñanza de la matemática.
3. Los docentes del Centro Escolar Caserío Ayutica utilizan estrategias metodológicas relacionadas con el método Singapur, lo cual permite que los alumnos puedan aprender de forma activa y dinámica.
4. Los maestros del Centro Escolar Caserío Ayutica, manifiestan haber recibido capacitaciones sobre métodos de enseñanza, especialmente sobre constructivismo y el programa comprendo.
5. Los maestros/as del Centro Escolar Caserío Ayutica, si tienen conocimiento del método Singapur, aunque no han recibido ningún tipo de capacitación sobre dicho método, utilizan como base el programa comprendo, el cual hace uso de los niveles concreto, semiconcreto y abstracto. El programa comprendo busca desarrollar el razonamiento matemático, la resolución de problemas, la aplicación del conocimiento matemático en el entorno y la comunicación mediante el lenguaje matemático.
6. La metodología utilizada por los docentes para desarrollar las clases, en el Complejo Educativo Emilio Martínez, no son las más idóneas, ya que son estrategias que pertenecen a la enseñanza tradicional de la matemática. No aplican el enfoque de la matemática mediante la resolución de problemas (heurística), a pesar de ser el enfoque actual que sugiere el programa del MINED de tercer ciclo.
7. El Complejo Educativo Emilio Martínez, no proporciona a los alumnos los medios para que ellos puedan resolver un problema de acuerdo al método Singapur. Mientras

que los datos reflejan que el centro educativo que aplica los pasos y estrategias del método Singapur, es el Centro Escolar Caserío Ayutica.

8. En el Centro Escolar Caserío Ayutica, se puede observar que se utiliza variedad de materiales concretos para la enseñanza de la matemática en el desarrollo de las clases, especialmente en la resolución de problemas, el cual es el enfoque de la matemática. Cabe mencionar que los materiales concretos son más utilizados en los grados menores (primer ciclo).
9. Los docentes y alumnos consideran que el uso de material concreto es un recurso didáctico que les facilita la comprensión de los diferentes contenidos, y que incide en el aprendizaje de las matemáticas.
10. El uso del método Singapur, si tiene incidencia en el rendimiento académico de los alumnos/as, ya que de acuerdo a los resultados obtenidos, se puede verificar que son superiores los del Centro Escolar Caserío Ayutica que los del Complejo Educativo Emilio Martínez.

6.2 RECOMENDACIONES

En esta investigación, se evidencia la falta de estrategias metodológicas para la enseñanza de la matemática por parte de algunos docentes, a la vez, la incidencia que tienen el uso del método Singapur, para el cumplimiento de las competencias básicas en el área de matemática, por lo tanto se hacen las siguientes recomendaciones:

- A las universidades encargadas de formar maestros se les recomienda que los estudiantes del profesorado en matemática reciban como temática dentro de alguna materia, estrategias metodológicas modernas para implementar en el desarrollo de sus clases en el aula.
- Al MINED capacitar a los docentes en los nuevos enfoques metodológicos para la enseñanza de la matemática y especialmente impartir el uso de material concreto al momento de impartir sus clases.
- Al MINED, que impulse metodologías que vayan encaminadas, a que los alumnos/as tengan un aprendizaje significativo desde que ingresan al sistema educativo nacional, que en este se incluyan estrategias metodológicas relacionadas al método Singapur.

- Se sugiere al docente que se capacite constantemente en cuanto a metodologías de la enseñanza de la matemática que permitan el desarrollo de razonamiento lógico matemático en los alumnos.

BIBLIOGRAFIA

- Aliseda Llera, A. (2000). *Heurística, Hipótesis y demostración en matemáticas*. Mexico D.F.: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.
- Borragán, S., Diaz Palacio, M. d., García Gómez, M. C., García Ruiz, A., Martínez Aznar, M. M., Morentín Pascual, M., & Roig Vila, R. (2006). *Descubrir, investigar, experimentar: iniciación a las ciencias*. España: Ministerio de Educación.
- Carretero, M., & García Madruga, J. A. (1984). *Lecturas de psicología del pensamiento: razonamiento, solución de problemas y desarrollo cognitivo*. Madrid: Alianza editorial.
- El Sistema Educativo Salvadoreño. (1989). *Problemas e implicaciones sobre el desarrollo económico. Centro de Investigaciones Tecnológicas y Científicas.*, 18.
- Escamilla, M. L. (1981). *La Reforma Educativa Salvadoreña. Historia contemporánea de la Educación Formal en El Salvador*. San Salvador.
- García Iturrioz, J., Ruiz de Gauna Gorostiza, J., & Sarasua Fernández, J. (2012). *Matemáticas y su didáctica I*. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
- J., O. P., Pacheco, R. B., & Escobar, J. C. (2006). *Diccionario enciclopédico de Ciencias de la Educación*. San Salvador: Centro de Investigación Educativa.
- Klein, C. F. (2013). *La propuesta didáctica de Singapur para la enseñanza de la matemática*. Santiago : Universidad de Santiago de Chile.
- Lainez, R. A., & Hasbún Alvarenga, G. (2005). *Fortalecimiento de las áreas curriculares: Lenguaje y Matemáticas en el Primer Ciclo de Educación Básica*. San Salvador: Ministerio de Educación.
- Medina, A., & Mata, F. (2002). *Didáctica General*. Madrid: Gráficas Rógar, S.A.
- Menéndez, R. B. (2009). *El Pensamiento Lógico desde la perspectivas de las Neurociencias*. Tesis Doctoral, Universidad de Oviedo.

- MINEDUC. (2012). *Pensar sin límites*. Marchall Cavendish.
- Ministerio de Educación de El Salvador. (2008). *Programas de Estudio*. San Salvador: Ministerio de Educación de El Salvador.
- Ortiz González, L. (2010). *Diccionario de lógica*. México D.F., Mexico: Instituto Politécnico Nacional.
- Polya, G. (1981). *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning and Teaching Problem Solving Combined Edition*. Canada: John Wiley and Sons.
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. Mexico D. F.: Editorial Trillas.
- Ruíz, M. L. (2012). *Aprendizaje de las matemáticas*.
- Sampieri, R. H., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F: MacGraw-Hill.
- UCA. (1994). La educación media en El Salvador. *La educación en El Salvador*, 437-468.
- UCA. (1995). La transformación de la Educación en El Salvador. *Estudios Centroamericanos ECA*, 619-634.
- Vygotsky, L. S. (1970). *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires: La Pléyade.
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología Educativa*. México: Pearson.
- .

ANEXOS

ANEXO #1
CUESTIONARIO PARA LOS ALUMNOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

Centro Educativo: _____ Grado: ____



Objetivo: La presente encuesta tiene el propósito de indagar sobre los aspectos relacionados a la metodología utilizada en la enseñanza de la matemática, así como la incidencia que esta tiene en los resultados académicos en los alumnos. La información obtenida será utilizada en una investigación sobre la incidencia del método Singapur en el rendimiento académico en los alumnos de primero y segundo ciclo, como requisito de trabajo del grado de licenciatura. La información será manejada con la correspondiente discrecionalidad.

1. De las siguientes estrategias marca con una X las que más utiliza el docente en la clase de matemática.

ESTRATEGIAS	Siempre	A veces	Nunca
a) Inicia la clase con una situación problemática del entorno			
b) El docente realiza un dibujo o grafico a cerca de la situación problemática.			
c) Utiliza objetos concretos para explicar un ejercicio			
d) Forma grupos de trabajos para el desarrollo de los ejercicios			
e) Les da el libro de texto para que resuelvan ejercicios			
f) Copian la lección del libro de texto			
g) Resuelven los ejercicios del libro de texto			

h) Propone ejercicios para que se resuelvan en clase			
--	--	--	--

2. A continuación se le presenta listado de actividades que se realizan en el desarrollo de la clase para resolver un problema matemático. Marca con una "X" los pasos que generalmente realizas

Criterios	Siempre	A veces	Nunca
a) Se lee detenidamente el problema			
b) Se realizan dibujos o gráficos del problema			
c) Manipulamos objetos para comprender el problema			
d) Resolvemos el problema utilizando símbolos y signos matemáticos			
e) Copiamos el problema del libro de texto y luego lo resolvemos			
f) El profesor resuelve el problema y lo copiamos en el cuaderno.			

3. A continuación se le presentan una serie de recursos materiales con la finalidad que digas ¿Cuáles haz utilizado en la clase de matemática en las últimas semanas? Marca con una "X" según su uso.

	Siempre	A veces	Nunca
a) Piedritas.			
b) Maíz o frijol			
c) Palillos			
d) Recortes de papel			

e) Tapones			
f) Trozos de madera			
g) Chibolas			
h) Ábacos			
i) Libro de texto			
j) Plumones			
k) Pizarra			
l) Borrador			
m) Piedritas			
n) Otros			

4. A continuación se le presentan una serie de preguntas relacionadas con aspectos metodológicos en el desarrollo de la clase de matemática. Marca con una "X" según sea el caso.

Preguntas	Siempre	A veces	Nunca
a) El profesor de matemática te deja participar en la resolución de problemas.			
b) El profesor de matemática resuelve problemas relacionados con situaciones prácticas.			
c) Crees que el uso de material concreto (diferentes objetos) facilita tú aprendizaje.			
d) El profesor ratifica que la clase de matemática es difícil			
e) La clase de matemática se presenta como divertida			

f) La clase de matemática la consideras importante			
g) La clase de matemática se vuelve más comprensiva cuando manipulas objetos para resolver problemas de matemática			
h) En el desarrollo de la clase el profesor explica los ejercicios utilizando diferentes formas para resolverlos.			

5. Como te consideras para el aprendizaje de las matemáticas:

REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
---------	-------	-----------	-----------

6. ¿Cuánto obtuviste de nota en la última evaluación de matemática?

7. ¿Cuál es tu promedio en el primer trimestre en la asignatura de matemática?

ANEXO # 2
ENTREVISTA AL DOCENTE

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE



Centro Educativo: _____ *Grado:* _____

Objetivo: El presente instrumento tiene por finalidad recopilar información de parte de los docentes para conocer sobre la incidencia de los niveles concreto, semiconcreto y abstracto en el rendimiento académico de los alumnos. La información obtenida será utilizada en una investigación a fin de obtener el grado de licenciatura. La información será manejada con la correspondiente discrecionalidad.

1. ¿Cuál es su especialidad docente?
2. ¿En qué año obtuvo el grado de profesor?
3. ¿Cuántos años tiene de ejercer la docencia?
4. ¿Cuántos años tiene de enseñar el área de matemática?
5. ¿Ha recibido capacitaciones en los últimos años?
6. ¿Ha recibido capacitaciones sobre estrategias metodológicas para la enseñanza de matemática?
7. ¿Ha recibido capacitaciones sobre constructivismo o el programa comprendo?
8. Considera que influyen las estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje
9. ¿Cuáles estrategias metodológicas aplica para el desarrollo de la asignatura de matemática?
10. ¿Ha recibido capacitaciones sobre la enseñanza de la matemática bajo los niveles concreto, semiconcreto y abstracto?
11. ¿Cómo definiría los recursos didácticos?
12. ¿Qué recursos didácticos utiliza para impartir sus clases de matemática?

13. ¿Cómo considera usted que es el rendimiento académico de sus alumnos?
regular, bueno, muy bueno, excelente.
14. ¿Considera que influyen el uso de recursos didácticos en el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de matemática?
15. ¿Cuál es el promedio obtenido por los alumnos en la asignatura de matemática durante el último trimestre?
16. ¿Utiliza material concreto en el desarrollo de su clase?
17. ¿Considera usted que la manipulación de material concreto influye en el razonamiento de los alumnos?
18. ¿Implementa juegos matemáticos en el desarrollo de sus clases?
19. ¿Relaciona los conocimientos previos con los nuevos conocimientos en el desarrollo de los contenidos?
20. ¿Utiliza diferentes formas para resolver problemas matemáticos?
21. ¿Conoce el método Singapur para la enseñanza de la matemática?

ANEXO # 3



GUIA DE OBSERVACIÓN PARA EL MAESTRO

OBJETIVO: La guía de observación está orientada a indagar sobre los aspectos relacionados a la metodología utilizada por los maestros en la enseñanza de la matemática, así como la incidencia que esta tiene en los resultados académicos en los alumnos. La información obtenida será utilizada en una investigación sobre la incidencia del método Singapur en el rendimiento académico en los alumnos de primero y segundo ciclo, como requisito de trabajo del grado de licenciatura. La información será tratada con los niveles de reserva correspondiente.

Nº	Indicador Observado	Comentarios/Resultados
1	Realiza un recordatorio de la clase anterior.	
2	Las clases de matemática las hace participativas o tradicional.	
3	Utiliza material concreto para resolver problemas matemáticos.	
4	Hace uso de juegos educativos en el desarrollo de su clase.	
5	Al desarrollar ejemplos, toma en cuenta una situación problemática de la vida cotidiana.	
6	Permite que sus alumnos manipulen material concreto en el desarrollo de la clase.	
7	Permite aclarar las dudas o inquietudes de sus alumnos respecto al desarrollo de su clase.	
8	Tiene dominio de los contenidos que desarrolla en clase.	

9	El lenguaje que utiliza para el desarrollo de sus clases de matemática es comprensible y claro.	
10	Utiliza diferentes formas para resolver problemas matemáticos.	
11	Hace uso de diversos recursos didácticos para impartir sus clases de matemática.	
12	Forma grupos de trabajo en el desarrollo de sus clases o les hace trabajar en forma individual	

ANEXO # 4

GUIA DE OBSERVACIÓN PARA EL ALUMNO



INDICACIÓN: indagar sobre los aspectos relacionados a la metodología utilizada en la enseñanza de la matemática, así como la incidencia que esta tiene en los resultados académicos en los alumnos. La información obtenida será utilizada en una investigación sobre la incidencia del método Singapur en el rendimiento académico en los alumnos de primero y segundo ciclo, como requisito de trabajo del grado de licenciatura. La información será manejada con la correspondiente discrecionalidad.

Nº	Indicador	Comentario/Resultado
1	La participación del alumno es activa o forzada.	
2	Resuelve problemas matemáticos relacionados con la vida cotidiana	
3	Utiliza material gráfico para solucionar un ejercicio.	
4	Resuelve ejercicios en grupos de trabajo.	
5	Utiliza la manipulación de material concreto	
6	Resuelve problemas matemáticos utilizando de una vez las operaciones correspondientes.	
7	Utilizan libros de textos	
8	Utilizan cuaderno de ejercicios.	

ANEXO # 5

PRUEBA OBJETIVA DE SEXTOGRADO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE



Centro Educativo: _____

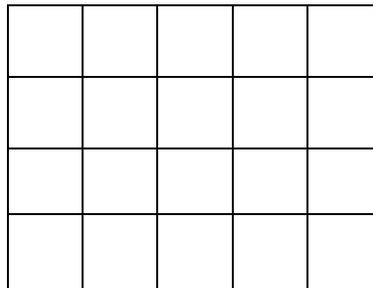
Grado: _____

Objetivo: Conocer la influencia que tienen los niveles: concreto, semi-concreto y abstracto en el rendimiento académico en los Alumnos de primer y segundo ciclo de educación básica.

1- Escribe la fracción que representa la parte sombreada en cada cuadrícula.



2- Sombrea la parte que representa $\frac{2}{5}$ de la siguiente figura



3- Analiza el comportamiento de las siguientes multiplicaciones.

$$1 \times 1 = 1$$

$$11 \times 11 = 121$$

$$111 \times 111 = 12321$$

$$1111 \times 1111 = 1234321$$

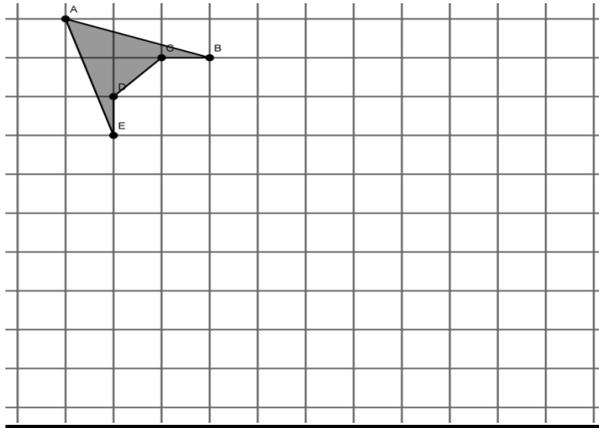
Ahora, resuelve lo que se indica a continuación.

a) ¿Cuál es el producto de la siguiente multiplicación?

$$111111 \times 111111$$

- 4- En la escuela "El Izote" asisten 864 estudiantes.
- ¿Cuántas niñas estudian en dicha escuela, si la cantidad de niños es 365?
 - La semana pasada se realizó una excursión, ¿Cuánto dinero se recogió si fueron 64 estudiantes y cada uno pagó \$23.00?
 - ¿Cuántos estudiantes de la escuela "El Izote" representan la tercera parte?
 - ¿Cuántos estudiantes de los 90 de sexto grado representan el 10%?
- 5) Realiza la traslación indicada.

Cuatro unidades a la derecha y seis hacia abajo.



- 6) Convierta a fracciones impropias las siguientes fracciones mixtas.
- $2\frac{1}{3}$
 - $1\frac{7}{8}$
 - $3\frac{1}{3}$
 - $1\frac{2}{5}$
- 7) Sobre la mesa hay $\frac{3}{4}$ de una pizza, si Ricardo y su amigo se comen $\frac{1}{2}$ de la pizza de la que hay sobre la mesa, ¿Qué fracción del total de la pizza se comió?

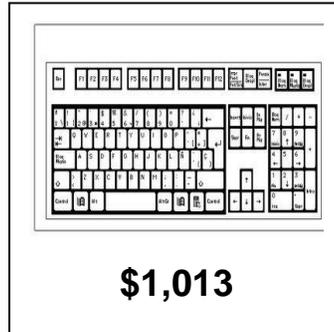
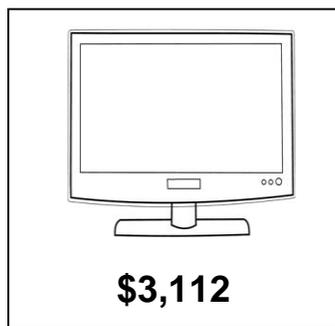
8) Mi mamá repartirá $\frac{1}{2}$ galón de leche entre mis tres hermanos y yo,

¿Cuánto nos tocara a cada uno?

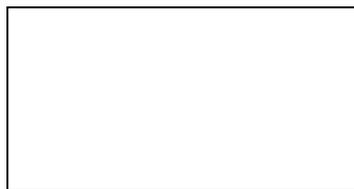
9) Pedro tiene 92 bolitas. Su hermano le regala 42. jugando pierde 30,
¿cuántas bolitas tiene finalmente Pedro?

10) Juan y su hermano compraron 10 pasteles en 25 dólares. ¿Cuántos
pasteles pueden comprar con 30 dólares?

11) Juan tiene ahorrados 10 billetes de \$100, 1 billete de \$10 y 3 billetes de \$1
. Marca con una X el artículo que puede comprarse Juan.



12) María trabaja en su tarea de Matemática, en la que debe encontrar las
áreas de figuras planas. ¿Cuánto es el área de la siguiente figura?



$$\frac{1}{2}m$$

$$\frac{3}{4}m$$

ANEXO # 6
PRUEBA OBJETIVA DE TERCER GRADO



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

Centro Educativo: _____

Grado: _____

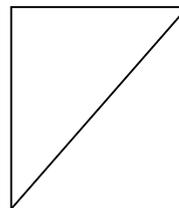
Objetivo: Conocer la influencia que tienen los niveles: concreto, semi-concreto y abstracto en el rendimiento académico en los Alumnos de primer y segundo ciclo de educación básica.

- 1) Coloca en la tabla de valores las siguientes cantidades, tomando en cuenta su valor posicional y escribe en letras como se lee cada cantidad.

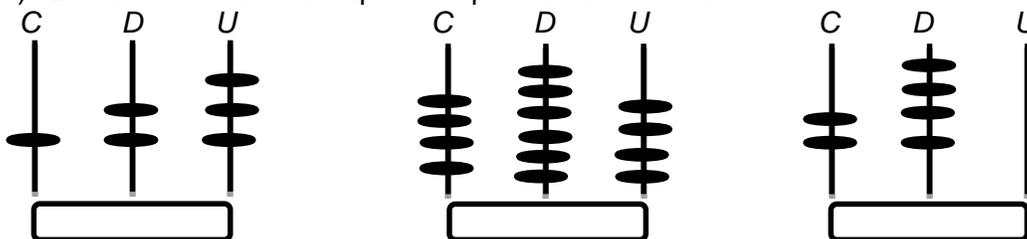
CANTIDAD	UM	C	D	U	ESCRITURA
7999					
1527					
1002					
502					

- 2) Observa la siguiente figura y responde.

- ¿Cuántas líneas verticales hay? _____
- ¿Y horizontales? _____
- ¿E inclinadas? _____



- 3) Escribe las cantidades que se representan en los ábacos



- 4) María ahorra en su alcancía 8 monedas todos los días. ¿Cuántas monedas tendrá al cabo de 10 días?
- 5) Un edificio de 10 pisos tiene 7 apartamentos en cada piso. ¿Cuántos apartamentos hay en el edificio?
- 6) Completa las siguientes sumas:
 $20 + \square = 30$

$$35 + \square = 50$$

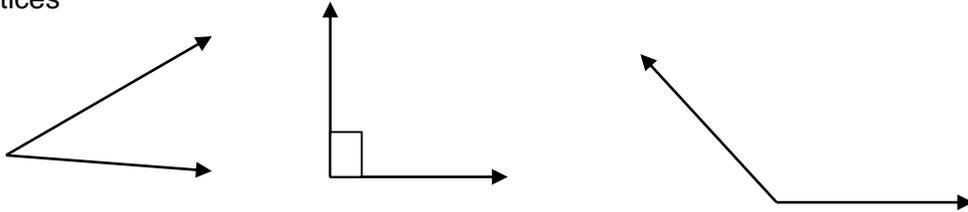
$$\square + 20 = 40$$

7) Juan tiene 4 canastas con 3 huevos en cada una. ¿Cuántos huevos tiene en total? Debes plantear el problema dibujando los grupos con sus elementos.

8) En la dulcera habían 14 dulces, mi tía me regaló 5 y yo me comí 7 dulces ¿Cuántos dulces hay ahora?

9) José tiene 1987 cartas y Luisa 1977 cartas. ¿Quién tiene más?

10) Repasa con color rojo los lados de los ángulos y marca con un punto azul los vértices



11) Encuentra las cifras que faltan

$$\begin{array}{r} 6 \quad 1 \quad \square \quad 5 \\ + \quad 2 \quad \square \quad 7 \quad 5 \\ \hline = \quad \square \quad 4 \quad 9 \quad \square \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \quad 8 \quad \square \quad 5 \\ - \quad 2 \quad \square \quad 6 \quad 4 \\ \hline = \quad \square \quad 4 \quad 3 \quad \square \end{array}$$

12) María tenía 183 dulces y regala 72 dulces. ¿Cuántos dulces le quedan?

13) Pablo fue al almacén y compró lo siguiente:

- Un televisor por \$1230.00
- Una radiograbadora por \$525.00
- Una computadora por \$1546.00

¿Cuánto gastó Pablo en total?

14) En un aula de clases caben 25 niños. ¿Cuántos niños caben en 9 aulas con la misma cantidad?