

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES, FILOSOFÍA Y LETRAS
SECCIÓN DE EDUCACIÓN



TRABAJO DE GRADO:

**“USO DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE
DE LA MATEMÁTICA EN PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA, EN
EL DISTRITO 0205 DE LA CIUDAD DE SANTA ANA”**

PARA OPTAR AL GRADO DE:

**LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN EN LA ESPECIALIDAD
DE PRIMERO Y SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA.**

PRESENTADO POR:

ESTRADA VARGAS, CLANCI LIZBETH
LINARES DE CHINCHILLA, CLAUDIA LIZETH
NOLASCO ORTIZ, JESSICA ANDREA
VÁSQUEZ ORTIZ, JACQUELINNE LIZETH

DOCENTE DIRECTOR:

LICDA. DELMY ANGÉLICA DUARTE SANDOVAL

OCTUBRE DE 2013

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



RECTOR:

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

VICE RECTORA ACADÉMICA:

MAESTRA ANA MARÍA GLOWER DE ALVARADO

SECRETARIA GENERAL:

DRA. ANA LETICIA DE AMAYA

FISCAL GENERAL:

LIC. FRANCISCO CRUZ LETONA

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE



DECANO:

LICDO. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

VICEDECANO

ING. WILLIAM VIRGILIO ZAMORA GIRON

SECRETARIO DE LA FACULTAD

LICDO. VICTOR HUGO MERINO QUEZADA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES, FILOSOFÍA Y

LETRAS

LICDO. REMBERTO ELÍAS MANGANDÍ PORTILLO

AGRADEZCO A:

MI DIOS, por regalarme un triunfo más en mi vida, por darme fortaleza en momentos de angustia y por iluminar mi camino siempre.

MI MADRE OLGA MARLENE VARGAS, por creer en mí siempre, por su confianza puesta en mí, por darme las palabras correctas para seguir y terminar lo que inicié, por su apoyo incondicional en momentos difíciles de mi vida.

MI PADRE HEBER LISARDO ESTRADA, por su apoyo en todo el proceso de mi carrera, por todo su esfuerzo para que yo culminara con satisfacción mis estudios.

MI HERMANA MELANI DE RODRÍGUEZ, por el apoyo incondicional que siempre me ha dado, por su amor, por sus palabras de aliento en momentos de angustia.

MI HERMANO HEBER LISARDO ESTRADA, por el apoyo que me ha brindado hasta el último día de este proceso, por su amor, por su confianza y creer en mí.

MIS COMPAÑERAS DE TESIS, por haberme dado la oportunidad de trabajar al lado de ellas, por cada uno de los momentos bonitos que tuve con ellas durante este proceso y durante toda mi carrera.

LA DIRECTORA DE TESIS DELMY ANGÉLICA DUARTE, por todo su apoyo desde el inicio de nuestra investigación hasta el final de la misma, aun estando mal de salud, por creer en nosotras siempre y darnos todo su conocimiento.

A todos los que de una u otra forma me ayudaron a lograr esta meta solo puede decirles gracias, que Diosito todo poderoso me los bendiga.

Clanci Lizbeth Estrada Vargas

Al término de esta etapa de mi vida,

quiero expresar un profundo agradecimiento:

Primeramente a DIOS TODO PODEROSO, por haberme ayudado durante estos años y haberme dado la sabiduría, el sacrificio fue grande pero él siempre me dio la fuerza necesaria para continuar y lograrlo. Como no amarte y agradecerte, si fuiste tú mi Dios el que hizo posible este éxito en mi vida.

A mi madre del cielo **MARÍA SANTISIMA**.

A ese angelito que desde el cielo me cuida, mi abuelita **MARTA GUERRA**, tus días en la tierra fueron la mayor bendición en mi vida.

A mi hijo **LUIS DANIEL CHINCHILLA LINARES**, A quien amo con todo mi corazón y dedico este triunfo, por haber sido y ser el motivo más grande para seguir siempre con la mirada puesta al frente, aun en los momentos más duros y difíciles, porque tu mirada y tu sonrisa siempre dibujaron una sonrisa en mi rostro. Tu amor me da la inspiración, para que cada día sea una esperanza y la tristeza no exista, todo sea por ti amorcito lindo.

A esa mujer tan dedicada y abnegada: mi madre **MARÍA DEL CARMEN GUERRA**, por estar siempre a mi lado cumpliendo ese rol de madre y padre, brindándome su apoyo desinteresado en los momentos que más lo necesite, por cuidar

de mi hijo con tanto amor, cariño y esmero durante el tiempo que yo estuve ocupada dedicándolo al trabajo de grado, por todos los sacrificios que hiciste por mí, solo puedo decir que eres una mujer maravillosa y por eso a ti mamita ofrezco este éxito.

A mi hermana **VERÓNICA DEL CARMEN GUERRA**, si hubiera tratado de encontrar a la mejor amiga del mundo, nunca la hubiera encontrado allá afuera, ya que tú querida hermana, eres la mejor amiga del mundo, mi corazón está plenamente agradecido por haber sido bendecido con tu presencia, mil gracias hermanita linda por toda la confianza que depositaste en mí, tus consejos, tu apoyo y tu amor reflejado en el cuidado y aprecio brindado a mi hijo en los momentos que más lo necesite.

A mi esposo **LUIS MIGUEL CHINCHILLA AGUIRRE**, tus ojos me dieron cada día las fuerzas para seguir adelante, eres una bendición en mi vida, este triunfo no hubiera sido posible sin tu presencia a mi lado, gracias por tantas noches de desvelo junto a mí, por tu comprensión, amor, cariño, por haber creído y sobre todo confiado en mí y haberme brindado tu apoyo en cada momento que lo necesité.

A mis **FAMILIARES Y AMIGOS**, que de una u otra forma siempre me apoyaron y estuvieron pendientes de mí, durante todo el proceso, por sus buenos deseos y su muestras de afecto.

De manera especial ami asesora **LICENCIADA DELMY ANGÉLICA DUARTE SANDOVAL**, Por acompañarnos durante todo el proceso, por la confianza depositada en nosotras, por su paciencia, responsabilidad y entrega a este trabajo, por inspirar en mí deseos de éxito y superación; todo esto no hubiera sido posible sin la

ayuda incondicional que siempre nos brindó. Por eso y más espero que Dios la siga colmando de muchas bendiciones.

A mis **COMPAÑERAS DE TESIS:** Clanci Lizbeth Estrada Vargas, Jacquelinne Lizeth Vásquez Ortiz y Jessica Andrea Nolasco Ortiz, por todo el apoyo y la amistad brindada.

A quienes con su ayuda, apoyo y comprensión me alentaron a lograr esta hermosa realidad, desde lo más profundo de mi corazón deseo que Dios les bendiga.

Claudia Lizeth Linares de Chinchilla.

Porque Jehová da la sabiduría, y de su boca viene el conocimiento y la inteligencia.

Proverbios 2:6

Me invade una inmensa gratitud. Agradecida estoy con mi Creador y Señor Jesucristo por estar conmigo, por ayudarme y sustentarme con la diestra de su justicia; a Él por cumplir sus promesas en mi vida.

A mis amados y admirables padres Juan José Nolasco y Andrea Ortiz, por ser la inspiración y motor que me movía a luchar por mis metas, a ellos por su amor y apoyo sin medida, a mis Hermanos Evelyn Nolasco, Edgar Nolasco, Iris Nolasco y Argelia Nolasco. Por ser parte de mi vida y por su invaluable amor y apoyo. A mis tíos, primos y familia en general.

A mis amigos Nelson Orellana, Mildred Orellana y Rosa Lidia Orellana por el apoyo incondicional a mi formación profesional, por esos lazos de amor y amistad que siempre nos han unido, por esa confianza y por esa admiración a ustedes que siempre he visto como ejemplos a Seguir.

A Raúl Cardona, Hilda de Cardona e Hijos por depositar en mí; confianza, amor, consejos y por tomarme como parte de su familia. No sé que hubiera sido de mí lejos de mi familia en esta ciudad, si Dios no me hubiera dado la bendición de conocerles.

A mis tías Delia Nolasco de Sandoval y Ana Nolasco por ser mis segundas madres, por darme tantos consejos que ahora forman la persona que soy a ustedes por

corregirme en mi niñez y enseñarme a vivir.

A Karen Marisol Lara, mi compañera en las buenas y malas, a ti amiga por estar a mi lado siempre, gracias por formar parte de este triunfo.

A mi pastor Manuel de Jesús Molina por enseñarme que separada de Dios nada puedo hacer, y que la Gloria es siempre para el Señor Jesús, a usted querido amigo y apoyo espiritual dedico mis éxitos. A la iglesia en general por sus oraciones y muestras de cariño.

A mis amigos Enelda Martínez de Sandoval, Karina Sandoval y Marvin Sandoval a ustedes por ver en mí esa persona capaz de lograr esta meta, por su amistad y apoyo cuando más los necesité, por sus oraciones y por tantos momentos inolvidables.

A mis amigas: Diana López, Marcela Alvarado y Meliza Tobar. Por ser tan especiales y apoyo espiritual, a ustedes porque siempre me dieron animo cuando ya no podía continuar.

A mis amigas: Karla Figueroa, Vanessa Aguilar y Gloria Álvarez. A ustedes por esa oportunidad de convivir en la misma casa en los ciclos de estudio, por ese cariño, amistad y por esa hermandad que me han demostrado en estos años.

A mis vecinos: Teresa Berganza, Idalia de Granados, Pastora Mejía, Germán Morán, Vanessa Morán a ustedes por verme como parte de su familia y tener tantos cuidados para mí en las jornadas de estudio, por su amistad y cariño.

A mis queridos e inolvidables amigos que han orado por mí y han tenido mucho interés en mis metas, a ustedes: Rolando Figueroa, Gary Díaz, Gerson Rivera, Ronald Martínez, Moisés Martínez, Reina Flores, Anabel Guerra, Doris Carrillos, Blanca Lidia González, Ernestina viuda de Duarte, Ángel Rodríguez, Wendy Verganza, Johanna Verganza, René Linares, José Eduardo García, Karina García y Juana Iris García, Maribel de Urrutia, Ruth Martínez, Mónica Alarcón, Roberto Martínez, Consuelo Martínez, María Martínez, Amalia Martínez, Albina Flores y a la Familia González en general a todos ustedes también agradezco por formar parte de mi vida, y por desear lo mejor para mí.

A los maestros que han formado parte de mi formación académica René Ruíz, Melany de Ruíz, Guillermo Turcio y Lucrecia Sandoval gracias por tantos conocimientos que aún recuerdo, y porque siempre me animaban a lograr esta meta a ustedes entrego mis agradecimientos. A los licenciados de la Universidad que siempre me enseñaron a formarme profesionalmente de una manera autentica con sus exigencias y consejos.

A mi asesora Licenciada Delmy Angélica Duarte Sandoval por compartir conmigo tantos conocimientos y por enseñarme de una manera diferente permitiéndome perder el miedo a la matemática.

A mis compañeras de tesis: Clanci Lizbeth Estrada Vargas, Claudia Lizeth Linares de Chinchilla y Jacqueline Lizeth Vásquez Ortiz.

A mi amigo costarricense René Flores Barrantes, por darme su apoyo incondicional y por estar en los momentos más difíciles de mi vida, a usted querido amigo dedico mis sueños y metas.

A mi familia y a todos ustedes amigos que hicieron posible la conquista de esta meta:

¡Mi Formación Profesional!

Dedico este logro tan valioso para mi vida, y solo les recuerdo que:

¡La gratitud es la memoria del Corazón!

En todo tiempo ama el amigo y es como un hermano en tiempo de angustia

Proverbios 17:17

Jessica Andrea Nolasco Ortiz

AGRADEZCO:

En primer lugar a Dios Todopoderoso, por darme la oportunidad de cumplir una de mis metas y acompañarme en cada día de mi vida, gracias por darme la sabiduría necesaria.

A mi padre, Oscar Vásquez por su tierna compañía y su inagotable apoyo gracias por estar siempre presente y proporcionarme todo lo necesario para que una de mis grandes metas en la vida pudiera ser posible, sé que desde el cielo está compartiendo nuestro triunfo. Muchas gracias por creer en mí y sacarme adelante dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque gracias a su apoyo amor y admiración, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvo impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, gracias porque sé que desde el cielo siempre sigue orgulloso de mí, ya que su orgullo por mí fue lo que me hizo ir hasta el final. Esto es por usted, por lo mucho que vale en mi vida, porque siempre admiré su fortaleza y lo que ha hecho de mí. Siempre lo llevaré en mi corazón.

A mi madre, por ser tan abnegada y estar siempre presente cuando necesité de un consejo, de un aliento para seguir adelante y por ayudarme a culminar este último tramo en esta meta. Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida. Mil palabras no bastarían para agradecer su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles, espero no defraudarla y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

A mi abuela Rosalía, por cuidar de mí y enseñarme los valores que son necesarios en la vida y sé que también desde el cielo estará celebrando este triunfo “nuestro triunfo”. Gracias porque conjuntamente con mi abuelo a quien quiero y respeto mucho me dieron el regalo más preciado en esta vida: mi padre. Gracias por quererme por apoyarme y hacer de mí una persona responsable y con valores.

A mis abuelos maternos que han sido un pilar fundamental el proceso de mi vida, muchas gracias por su apoyo y sé que aunque dos grandes amores de mis abuelos se han marchado sé que desde el cielo también celebran esta felicidad en mi corazón.

A Darwin Sandoval por estar siempre apoyándome en mis estudios, en mi vida personal y familiar. Gracias por ser esa persona especial en mi vida que me ha enseñado a ver el mundo de una forma distinta, gracias por ser ejemplo de humildad y amor Dios te bendiga y te llevo siempre en mi corazón.

A mis hermanas gracias por ser parte de esta familia y estar pendientes de las necesidades del hogar espero que Dios las bendiga y las prospere en abundancia, gracias por hacerse cargo del trabajo del hogar cuando yo no estuve presente por razones de estudio las quiero mucho y les deseo éxitos en sus vidas.

Quiero agradecer de manera especial y sincera a mi asesora Licenciada Delmy Angélica Duarte por aceptarnos para realizar este trabajo gracias por su apoyo, confianza y sobretodo paciencia, por su gran capacidad y responsabilidad para guiarnos en este tramo, gracias por sus ideas que han sido un aporte invaluable y por guiar nuestros aportes y acciones, ya que no solamente aportó en el desarrollo de este trabajo,

sino también en mi formación como investigadora, también quiero expresar que es una persona y profesional excelente a quien quiero mucho y he aprendido a conocer, muchas gracias por el tiempo que dedicó para orientarnos y hacer que este trabajo fuera de la mejor calidad posible, que Dios la bendiga siempre y espero seguir aprendiendo mucho más de ella.

Gracias a mis compañeras de grupo por apoyarme en los momentos difíciles que he pasado en esta etapa, gracias por ser pacientes, por estar siempre pendiente una de la otra, espero que siempre podamos estar unidas y que este no sea el fin de una amistad sino más bien el comienzo. Dios las bendiga siempre.

Gracias a mis amigos, familiares que de alguna manera estuvieron pendientes y a todas las personas que hicieron posible este triunfo. Espero seguir adelante y no defraudarlos nunca.

Muchas gracias a todos los que han hecho posible este trabajo desde lo más profundo de mi corazón deseo que Dios los bendiga.

Jacqueline Lizeth Vásquez Ortiz

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	I
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
Planteamiento del problema.....	23
Delimitación del tema.....	29
Objetivos.....	31
Objetivo general.....	31
Objetivos específicos.....	31
Justificación.....	33
CAPÍTULO II. MARCO HISTÓRICO.....	36
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO.....	46
Conceptualización pedagógica.....	46
Enseñanza.....	46
Aprendizaje.....	46
Aprendizaje significativo.....	47
Material didáctico.....	48
Estrategias metodológicas para la enseñanza - aprendizaje de la matemática.....	49
Fases, sistemas de representación o etapas para la enseñanza de la matemática, de acuerdo a Bruner y Piaget.....	50

Situaciones didácticas según Brousseau.....	57
Modelo de Van Hiele.....	61
Métodos o procedimientos para la enseñanza de la matemática.....	67
El juego como recurso didáctico en la enseñanza - aprendizaje de la matemática.....	79
Importancia del uso de material didáctico en la enseñanza - aprendizaje de la matemática.....	84
Materiales didácticos utilizados para la enseñanza - aprendizaje de la matemática.....	89
Los bloques lógicos.....	89
El ábaco.....	92
Los bloques multibásicos.....	95
Las regletas Cuisenaire.....	97
Juegos de números.....	99
Juegos de cálculo.....	101
Las formas geométricas.....	102
El geoplano.....	104
El tangram.....	107
Rendimiento escolar.....	109
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO.....	111
Tipo de investigación.....	111
Universo (población) y muestra.....	111

Métodos para la recolección de datos.....	116
Entrevista estructurada a maestros de primer ciclo de educación básica.....	116
Guía de observación dirigida a maestros de primer ciclo educación básica.....	118
Guía de cuestionario dirigido a estudiantes de primer ciclo de educación básica.....	119
Revisión de cuadernos de los estudiantes.....	121
Examen dirigido a estudiantes de primer ciclo de educación básica.....	123
VARIABLES E INDICADORES.....	125
CAPÍTULO V. ANÁLISIS Y HALLAZGOS.....	142
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES.....	195
Referencias.....	199
Anexos.....	209

INTRODUCCCIÓN

En el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática intervienen una serie de factores, entre ellos se puede mencionar el uso de material didáctico para la enseñanza de la matemática.

Mucho se habla de los materiales didácticos para la enseñanza – aprendizaje de la matemática, sin embargo no se ha dicho mucho sobre el uso y la incidencia de éstos en las aulas del magisterio salvadoreño. Al transitar por algunos centros escolares se pudo observar que pocos maestros hacen uso de diferentes materiales didácticos, mientras que la mayoría sólo se limitan a utilizar la pizarra para enseñar matemática.

En esta oportunidad se pretende describir, a través de un estudio comparativo, la incidencia del uso del material didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en el primer ciclo de educación básica en los diferentes centros escolares del Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana; la información obtenida a través de la investigación realizada permitió llevar a cabo una comparación entre centros escolares que hacen uso de material didáctico para la enseñanza – aprendizaje de la matemática con centros escolares que no hacen uso del mismo. Por otra parte, con esta información se pudo establecer diferentes indicadores para determinar si el uso que se le da al material didáctico en los diferentes centros escolares es pertinente, así como la importancia sobre el uso de éstos, que le dan los maestros que han sido sujeto de estudio.

La información recabada además permitió comparar el rendimiento académico de los alumnos cuyos maestros utilizan material didáctico con aquellos que no hacen uso de éste, tomando como base una prueba objetiva en la que se evaluaron las operaciones básicas, relación de formas con objetos, asociación de cardinalidad con el numeral y la palabra, geometría básica, valor posicional, problemas usando la recta numérica, escritura de cantidades, números ordinales, notaciones sobre “mayor que” y “menor que”, de los contenidos de matemática a nivel de primer ciclo de educación básica.

En el marco de la metodología se aplicó una serie de entrevistas estructuradas, observación estructurada dirigidas a los docentes encargados de impartir la materia de matemática, encuestas dirigidas a los alumnos y pruebas a los estudiantes; todos estos instrumentos proporcionaron la información necesaria y suficiente para poder dar respuesta a los objetivos planteados.

La distribución de los diversos temas posee la siguiente estructura:

Capítulo 1: en el cual se describe la problemática que se desarrolla a nivel de los diferentes centros escolares, respecto al uso de material didáctico empleado para la enseñanza – aprendizaje de la matemática. Dicho capítulo se encuentra estructurado de la siguiente forma: planteamiento del problema, delimitación del problema, objetivos y justificación.

Capítulo 2: marco histórico, en el cual se describe la historia del material didáctico.

Capítulo 3: marco teórico, en el cual se realizó una investigación teórica - bibliográfica con planteamientos de diferentes autores, los cuales explican que los materiales didácticos para la enseñanza - aprendizaje de la matemática son una herramienta clave para desarrollar un aprendizaje significativo y exponen, además, que surge una necesidad de conocerlos y aplicarlos de forma adecuada dentro del aula. Así mismo, en este capítulo se encuentran los diferentes métodos para la resolución de problemas propuestos por diferentes autores, el uso de material didáctico y la descripción de los diferentes materiales didácticos aplicados para la enseñanza – aprendizaje de la matemática.

Capítulo 4: marco metodológico, que plasma la metodología empleada para la recolección de datos que dan paso a una investigación de campo. Se realizaron diferentes entrevistas a los docentes, guías de observación a docentes y alumnos, exámenes dirigidos a los alumnos en las diferentes instituciones públicas en las que se llevó a cabo la investigación.

Capítulo 5: análisis y resultados, dentro del cual se abordan los diferentes análisis a partir de las experiencias obtenidas con la recolección de información y socialización con el entorno todo esto basado en diferentes variables e indicadores para poder determinar la importancia que tiene el uso de material didáctico en la enseñanza de la matemática y los hallazgos surgidos a través de la triangulación de datos obtenidos en los instrumentos dentro de la investigación de campo.

Capítulo 6: conclusiones obtenidas con base a los objetivos planteados, los hallazgos encontrados y la teoría.

Presentar los resultados obtenidos en la investigación no contribuye en gran medida a la solución de la problemática abordada, por tal razón, para poder aportar a los maestros en el uso, elaboración y pertinencia del material didáctico en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática, se diseñó una propuesta donde se expone paso a paso el uso de diferentes materiales didácticos, así como las temáticas y los momentos de su aplicación; dicha propuesta se proporcionará a cada uno de los docentes involucrados en la investigación.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existe una preocupación lógica por parte del alumnado en lo que respecta al aprendizaje de la matemática, dado que dicha asignatura está implicada en una serie de sucesos y conocimientos que se deben aplicar en la vida cotidiana.

Para González et al. (2005), en la actualidad, la mayoría de las ciencias, incluso las ciencias humanas y sociales, como la sociología, la psicología o la economía, tienen cada vez más, un carácter matemático. La matemática se usa en el deporte, en la dietética, en la distribución y organización del tráfico, en el control de las poblaciones, etc., sin embargo, en esta área se concentra el mayor número de dificultades y fracasos académicos; y además, actúa como “filtro selectivo” básico en todos los sistemas educativos.

Los fallos en el aprendizaje de la matemática no se reducen naturalmente a los menos capacitados, sino muchos alumnos competentes, con un alto rendimiento en otras asignaturas del currículo, muestran escasos conocimientos en matemática.

De acuerdo a Gonzales et al. (2003), existe una creciente preocupación por el hecho de que la mayoría de los alumnos, y también la población en general, tienen serias dificultades para comprender y usar el conocimiento matemático y de igual forma para los maestros del sistema educativo salvadoreño, ya que es común escuchar en los centros de práctica que los alumnos tienen serios problemas en el aprendizaje de la matemática.

Por esta razón se vuelve necesaria la implementación de diversas estrategias en la clase de matemática; una de estas estrategias es el uso de material didáctico específico para la enseñanza – aprendizaje de la matemática, y otros recursos o materiales poco estructurados o no específicos para ser utilizados en la asignatura, pero que son de mucha utilidad, como lo es el entorno; ya que todos estos materiales específicos o no, son auxiliares que el docente empleará en el desarrollo de toda temática de estudio y por lo tanto reducirá los índices de fracaso en los resultados del dominio de esta asignatura, sobre todo en los últimos años de la educación primaria y secundaria.

Hernández y Soriano (1997, p.39) definen una verdadera enseñanza de la matemática como “una matemática que sustente en la reflexión y el pensamiento, partiendo de que la práctica de la exploración y la experimentación exige disponer de materiales variados”.

El uso de material didáctico en la enseñanza - aprendizaje de la matemática no es novedoso en el sistema educativo salvadoreño; lo que si preocupa es la falta de motivación e interés por parte de los que ejercen la docencia, en no llevar a la práctica sus conocimientos, en lo que respecta al tipo de material didáctico que se debe emplear en la enseñanza – aprendizaje de la misma.

En la opinión de Nortes (1993, p.59), en la enseñanza de la matemática cada vez más se suprime el uso de material didáctico y se le da más relevancia al libro de texto:

“El libro de texto ha sido y es, el principal elemento con que cuenta el alumno para el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas; si bien en los primeros años de escolaridad, es suplido por la enseñanza activa principalmente.

Conforme aumenta su edad y por tanto progresa en su escolaridad van siendo reducidos los materiales y recursos didácticos y aumentando la utilización del libro de texto”.

Es preocupante y lamentable que la práctica docente en la escuela salvadoreña no se valga de los diferentes materiales didácticos que existen para desarrollar una enseñanza innovadora y amena que garantice aprendizajes significativos, sino todo lo contrario: demuestran falta de compromiso en enseñar a través de material didáctico. El uso de éstos contribuye en gran medida a la comprensión de los temas de estudio.

Hernández y Soriano (1997, p.39) proponen que la utilización de material didáctico es indispensable y tiene un efecto positivo en la enseñanza de la matemática:

“¿Qué importancia tienen los recursos y de qué manera deben estar presentes en el aula? La enseñanza de las matemáticas debe basarse en una experiencia concreta. El alumno logra sus descubrimientos por si solo mediante un procedimiento activo, por lo que es necesario y provechoso la utilización del material para descubrir lo que luego ha de permitir la realización mental de cualquier operación. Los descubrimientos empíricos no son más que la primera fase de un proceso que lleva a los alumnos a comprender las ideas básicas (Goutard, 1966). E. Everbuj (1981) dice que la experimentación es un ritual más enriquecedor que la simple observación, ritual activo en los hechos y activo en la reflexión”.

Los fallos en los resultados de este estudio tienen mucha relación con los datos encontrados en documentos aportados por el Ministerio de Educación (2012), a través de la Evaluación de Logros de Aprendizaje, éste ha desarrollado evaluaciones externas para evaluar el aprendizaje de los alumnos con una muestra nacional de 338 centros educativos, con la finalidad de conocer los logros y deficiencias en la asignatura de matemática, con los objetivos de:

- Contar con información confiable, válida y objetiva sobre los logros de aprendizaje de los estudiantes de educación básica.
- Promover información que retroalimente y oriente los procesos educativos a nivel de los centros educativos, unidades técnicas y autoridades del MINED.
- Promover el análisis y el uso de los resultados de la evaluación en la definición de planes, proyectos o programas enfocados en la mejora de la calidad educativa.
- Contribuir a la generación y consolidación en una cultura de evaluación en el ámbito educativo.

Según el MINED (2012), los resultados no han sido favorables en la Evaluación de las Pruebas de Logros en matemática, ya que el resultado más alto de tercer grado en esta asignatura es de 6.39 en el departamento de La Unión, de sexto grado es de 5.19 en el departamento de San Miguel y de noveno grado es de 5.72 en el departamento de La Unión.

¿Pero qué alternativas presentan las autoridades del MINED para mejorar los resultados obtenidos en las pruebas de logro en la especialidad de matemática?

Ante esta problemática se lleva a cabo una investigación de carácter cualitativa – descriptiva, con el objetivo de:

- Verificar el uso que la población docente de primer ciclo de educación básica del Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana le da a los materiales didácticos empleados para la enseñanza – aprendizaje de la matemática.
- Destacar la importancia del material didáctico en la enseñanza – aprendizaje de la matemática, para lograr un mayor rendimiento escolar en los niños y niñas de primer ciclo de educación básica de los centros escolares pertenecientes al Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana.
- Identificar el tipo de material didáctico que se emplea cotidianamente para la enseñanza – aprendizaje de la matemática, en primer ciclo de educación básica en los centros escolares del Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana.
- Comparar el rendimiento académico de los alumnos de primer ciclo de educación básica en los diferentes centros escolares del Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana, en los cuales se está implementando la utilización de materiales didácticos para la enseñanza – aprendizaje de la matemática con los alumnos que no reciben una enseñanza a través de material didáctico.

- Realizar una propuesta de material didáctico con su respectiva guía de trabajo para facilitar la enseñanza – aprendizaje de la matemática, en primer ciclo de educación básica, de los diferentes centros escolares del Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana.

Siendo esta una investigación viable que proporciona importantes datos para la problemática que se vive, con respecto a tan importante asignatura desarrollada en el Currículo Nacional.

1.2 DELIMITACIÓN DEL TEMA

El uso de material didáctico para la enseñanza – aprendizaje de la matemática en los primeros ciclos de educación básica, es de vital importancia para promover en el estudiantado aprendizajes significativos, que puedan poner en práctica para la resolución de problemas dentro y fuera del salón de clases.

Por lo que se realizó una investigación sobre el uso de material didáctico para la enseñanza - aprendizaje de la matemática, tomando como población a docentes y estudiantes del turno matutino de algunos centros escolares pertenecientes al Distrito 0205, de la ciudad de Santa Ana.

Centros escolares pertenecientes al Distrito 0205, elegidos para la investigación.

1. Centro Escolar Cantón El Portezuelo
2. Centro Escolar Caserío Llano Largo, Cantón Ayuta
3. Centro Escolar Colonia El Edén
4. Centro Escolar Emilio Martínez
5. Centro Escolar Lotificación el Jordán I, Cantón Ranchador
6. Centro Escolar Caserío Ayutica, Cantón Ayuta

Los docentes y alumnos pertenecen al primer ciclo de educación básica que comprende: primero, segundo y tercer grado entre las edades de 6 y 10 años aproximadamente, se eligió esta población, ya que el Distrito 0205 es uno de los pocos

distritos que cuenta con algunos centros escolares que hacen uso de material didáctico específico para la enseñanza - aprendizaje de la matemática.

Los límites temporales están comprendidos entre los meses de Marzo a Agosto del año 2013. En cuanto a los límites espaciales se enmarcan en la República de El Salvador, en la ciudad de Santa Ana, en los centros escolares antes mencionados; con una población de 503 estudiantes y 17 docentes.

1.3 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Describir a través de un estudio comparativo la incidencia del uso de material didáctico en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática en el primer ciclo de educación básica en los diferentes centros escolares del Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Verificar el uso que la población docente de primer ciclo de educación básica del Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana le da a los materiales didácticos empleados para la enseñanza – aprendizaje de la matemática.
- Destacar la importancia del material didáctico en la enseñanza – aprendizaje de la matemática, para lograr un mayor rendimiento escolar en los niños y niñas de primer ciclo de educación básica de los centros escolares pertenecientes al Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana.

- Identificar el tipo de material didáctico que se emplea cotidianamente para la enseñanza – aprendizaje de la matemática, en primer ciclo de educación básica en los centros escolares del Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana.
- Comparar el rendimiento académico de los alumnos de primer ciclo de educación básica en los diferentes centros escolares del Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana, en los cuales se está implementando la utilización de materiales didácticos para la enseñanza – aprendizaje de la matemática con los alumnos que no reciben una enseñanza a través de material didáctico.
- Realizar una propuesta de material didáctico con su respectiva guía de trabajo para facilitar la enseñanza – aprendizaje de la matemática, en primer ciclo de educación básica, de los diferentes centros escolares del Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Por su carácter abstracto y formal, la matemática según Ferrero (2004), es considerada una asignatura difícil de enseñar y de aprender; ya que para gran parte de escolares resulta difícil su aprendizaje; y para la mayoría de maestros es una de las asignaturas a la que más le temen impartir, dado que no tienen la competencia necesaria y como consecuencia no le dan la importancia debida, considerándola simplemente una asignatura más, dentro del Currículo.

Estas son algunas de las razones, que hacen que sea una de las áreas que más influye en el fracaso escolar, en todos los niveles de enseñanza.

La matemática es la asignatura que arroja los resultados más bajos en las evaluaciones escolares, prueba de ello son los resultados que reflejan las Pruebas de Logro de Aprendizaje 2012, cuyas notas no han sido favorables en los estudiantes. Obteniendo los siguientes resultados: Según MINED (2012), Nivel de logros en el tercer grado. Nivel básico (0.0-3.75) es el 32%; Nivel intermedio (3.76-7.50) es el 38%; Nivel superior (7.51-10.00) es de 30% en un total general de 100%.

El Porcentaje de estudiantes por nivel de logros en el sexto grado. Nivel básico (0.0-3.75) es el 51%; Nivel intermedio (3.76-7.50) es el 35%; Nivel superior (7.51-10.00) es de 14% en un total general de 100%.

El Porcentaje de estudiantes por nivel de logros en el noveno grado. Nivel básico (0.0-3.75) es el 46%; Nivel intermedio (3.76-7.50) es el 42%; Nivel superior (7.51-10.00) es de 12% en un total general de 100%.

Se supone que los resultados anteriores se deben a que los maestros no llevan al niño a reconocer los diferentes momentos de la enseñanza, a través de los recursos didácticos específicos para el desarrollo de cada temática de estudio, por lo que se considera importante realizar una investigación, con el propósito de: verificar el uso que la población docente de primer ciclo de educación básica del Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana, le da a los materiales didácticos empleados para la enseñanza – aprendizaje de la matemática, destacar la importancia del material didáctico en la enseñanza – aprendizaje de la matemática para lograr un mayor rendimiento escolar en los niños y niñas de primer ciclo de educación básica de los centros escolares pertenecientes al Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana, identificar el tipo de material didáctico que se emplea cotidianamente para la enseñanza – aprendizaje de la matemática en los centros escolares del Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana y comparar el rendimiento académico de los alumnos de primer ciclo de educación básica de los diferentes centros escolares del Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana, en los cuales se está implementando la utilización de materiales didácticos para la enseñanza – aprendizaje de la matemática con a los alumnos que no reciben una enseñanza a través de material didáctico.

Para realizar dicha investigación se pretende implementar la utilización de materiales didácticos que garanticen el aprendizaje de la matemática, así como también

la aceptación de la asignatura, por parte de los estudiantes. Además se pretende realizar una propuesta sobre material didáctico, y el uso adecuado de éstos, para volver más atractiva la enseñanza – aprendizaje de la matemática; como posible solución para superar los resultados tan bajos que se obtienen en las evaluaciones de esta asignatura, y de esta manera brindar un aporte para contribuir en la solución de esta problemática; ya que los alumnos se motivan más cuando se les plantean situaciones que provoquen su interés.

La diversidad de estas situaciones debe ser lo más amplia y variada posible, de tal forma que se aborden todos los contenidos temáticos del área.

Las estrategias que se proponen son: la implementación del juego, el uso adecuado de material didáctico, establecer la relación de la matemática con el entorno, entre otras. Estas deben emplearse correcta y oportunamente, para cada uno de los momentos del desarrollo de la clase.

El mal uso o la ausencia de estos, traen como consecuencia, un bajo rendimiento escolar que se evidencia en los resultados de los alumnos del sistema educativo.

CAPÍTULO II. MARCO HISTÓRICO

Según Area (2006, p.54), el material didáctico tiene su historia dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje en la cual considera que:

“La historia del material didáctico es casi tan antigua como la propia enseñanza, aunque suele citarse como referente del primer material propiamente didáctico la obra *Orbis Sensualium Pictus* de J.A Comenio, ya que representa la creación del primer texto o manual generado con la intencionalidad de facilitar la transmisión de conocimiento”.

De acuerdo con Aguirre (1993), la obra de Orbis se utilizó para fines didácticos, dado que el ingrediente novedoso del Orbis son las imágenes que casi por primera vez se utilizaban para fines específicamente didácticos.

Según Aguirre (1993), hacia los años veinte, la imagen y el cine comenzaron a usarse con fines educativos más intensamente. Pero el impulso más fuerte al uso de medios audiovisuales tuvo lugar durante la *II Guerra Mundial*, cuando fueron masivamente utilizados para el entrenamiento urgente de las fuerzas armadas de los Estados Unidos.

La opinión de Nortes (1993, p.60), sobre los materiales didácticos y la aplicación de éstos desde tiempos remotos en la enseñanza de la matemática es que:

“La utilización de material didáctico en la enseñanza de las matemáticas no es algo novedoso, ya que los profesores siempre han necesitado y necesitan disponer de situaciones de éxito y eso se consigue ensayando nuevos procedimientos y nuevos

recursos en la enseñanza de las matemáticas. Decía Puig Adam que “es necesario enseñar a nuestros alumnos a descubrir el contenido matemático de las cosas que nos rodean. Ya sea por simple observación o manejándolas convenientemente” la vida nos ofrece en cada momento motivos de enseñanza matemática, siendo una fuente de los modelos preparados de gran valor educativo”.

En la opinión de Area (2006), el material didáctico también tiene su historia a lo largo de diferentes épocas, el material didáctico no logra alcanzar su plenitud o al menos su identidad hasta la aparición de los sistemas escolares a mediados del siglo XIX. En la edad Media la enseñanza se apoyaba en las demostraciones y explicaciones orales ofrecidas por el maestro. Era la transmisión del saber personal. El adulto enseñaba lo que conocía y había ido adquiriendo a lo largo de su experiencia vital, no lo que estaba en los libros.

Area (2006, pp.54-55) describe el momento en el que el material didáctico tuvo su surgimiento:

“Fue, púes, con la institucionalización de la enseñanza en masa abordada por los estados modernos europeos, el momento en el que surgió la necesidad de disponer de un conjunto de medios y materiales que permitieran poner en práctica dos funciones pedagógicas básicas: facilitar, por una parte, el desarrollo de las actividades didácticas en el aula; y por otra, sistematizar y transmitir el conocimiento al alumnado. La enseñanza a gran escala necesitó de recursos pedagógicos que permitieran por una parte, controlar las actividades de aprendizaje de un grupo más o menos numerosos de alumnos con un único docente, y por otra, establecer con claridad que es lo que había que aprender”.

Alsina (2006) por su parte, opina que uno de los principales medios para desarrollar las competencias matemáticas ha sido y es la manipulación de materiales didácticos, los cuales son muy importantes ya que el fin de la aplicación de estos, es desarrollar ciertas competencias; ya que si se sabe proponer la experimentación de forma adecuada en cada edad, el material lejos de ser un obstáculo que nos haga perder el tiempo o dificulte el paso a la abstracción, la facilitará en gran manera, porque fomentará el redescubrimiento y hará posible un aprendizaje sólido y significativo, y así, desarrollar competencias en la asignatura de matemática.

En la opinión del MINED (2005), en años anteriores se han realizado las distintas pruebas de aptitudes, con el objetivo de conocer los logros alcanzados por los estudiantes en las diferentes competencias.

De acuerdo con el MINED (2005), las evaluaciones han tenido lugar en los siguientes años: 2001 y 2003 donde se realizaron las evaluaciones de Logros de Aprendizaje en los 3°, 6° y 9°; estas tuvieron un carácter muestral y sirvieron al Ministerio de Educación (MINED), de piloto para la evaluación censal llevada a cabo en el 2005 en los mismos grados.

El objetivo central de la evaluación era producir información sobre los logros de aprendizaje en Lenguaje y Matemática en los tres ciclos de Educación Básica y contrastarlos con las metas, resultados y proyectos en el plan 2021, para saber dónde estamos y cuánto nos falta para lograr estos propósitos.

Las competencias definidas en la asignatura de matemática son las siguientes:

De acuerdo al MINED (2008, p.25), una de las principales competencias a desarrollar es el razonamiento lógico matemático:

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

Para el MINED (2008), desarrollada esta competencia se da paso a que el alumno adquiera una comunicación mediante el lenguaje matemático, lo que se le conoce como verbalización:

El MINED (2008, p.25) también define la competencia: comunicación con lenguaje matemático, en la cual:

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

Significa entonces que el alumnado debe relacionar los símbolos matemáticos con el lenguaje cotidiano.

Con el desarrollo de las habilidades necesarias y las actitudes que promuevan al análisis, argumentación e interpretación, se hace necesario que el estudiante sea capaz de aplicar ese conocimiento al entorno, por lo cual el MINED (2008, p.25) define la **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”.

Estas tres competencias están íntimamente relacionadas, ya que al relacionar la matemática con el entorno, se debe asociar con los símbolos y asociaciones matemáticas, para luego aplicar el pensamiento lógico matemático y poder así realizar una aplicación correcta a situaciones problemáticas que involucren aspectos matemáticos.

Según Alsina (2006), siempre que se introduzca una nueva competencia matemática, el proceso óptimo de enseñanza- aprendizaje debería incluir la manipulación con distintos materiales; ya que solo a partir de una enseñanza diversificada, rica en recursos y estrategias para abordar un mismo aprendizaje, se conseguirá que se interioricen los aprendizajes matemáticos de forma significativa y aumente el grado de concienciación.

Con la prueba censal, el Sistema Nacional de Evaluación de Aprendizajes (SINEA), fortalece completamente la evaluación de los aprendizajes, tanto de Educación Básica, como en Educación Media con la PAES. Por esta razón es que las pruebas tienen una fundamentación muy importante, según el MINED (2005), se fundamentan en el enfoque evaluativo de logros de aprendizaje, el cual se orienta a determinar por medio de pruebas objetivas y estandarizadas, el desarrollo de habilidades y competencias al final de una etapa de la educación formal. En este caso, al final de cada uno de los tres ciclos de educación básica.

De acuerdo con el MINED (2005), las pruebas de logros se determinan al finalizar un ciclo de estudio, las cuales tienen un enfoque específico que determinan el desempeño que los estudiantes han tenido en el transcurso de ese ciclo. Dichas pruebas o evaluaciones se enfocan en: la evaluación de competencias, entendiéndose por éstas, según el SINEA, “el conjunto de habilidades y conocimientos que permiten al estudiante desempeñarse eficientemente en las asignaturas básicas, en diferentes situaciones de su vida individual y/o social, al finalizar su proceso educativo en cada ciclo del nivel básico.

El MINED (2005) toma como base las competencias a evaluar y el Sistema Nacional de Evaluación de los Aprendizajes (SINEA 2005) inicia con la **Evaluación Censal de Logros de Aprendizaje.**

Según Marchesi (2006), la evaluación tiene un fin fundamental dentro de los centros escolares; uno de ellos es conocer el funcionamiento de todos, o informar a la sociedad y adoptar las decisiones posteriores que se consideren oportunas; para lograr esto, existen diferentes estrategias que pueden utilizarse de forma complementaria.

De acuerdo con el MINED (2005, p.3), los procesos de evaluación se realizaron en centros educativos públicos y privados del país, comprendiendo las fechas específicas siempre establecidas al finalizar el ciclo académico:

“El proceso de evaluación se realizará en todos los centros educativos públicos y privados del país. Las pruebas se aplicarán en el periodo comprendido entre el 15 de agosto al 9 de septiembre de 2005, a aproximadamente 450,000 estudiantes; con esta aplicación de pruebas se expandirá y fortalecerá la evaluación de aprendizajes en educación básica; el sistema educativo contará con información precisa y objetiva sobre los logros de aprendizaje de todos los estudiantes que finalizan el 1º, 2º y 3er. Ciclos de educación básica”.

Según el MINED (2005), estas pruebas miden el dominio de los objetivos básicos de cada ciclo de estudio; los resultados se centran en identificar el porcentaje de estudiantes que logran determinado número de objetivos, a partir de la cantidad de aciertos en cada asignatura. Con el propósito de sistematizar la evaluación de los aprendizajes en Educación Básica y Educación Media, y de mejorar la calidad de la información que brinda a la comunidad educativa, se diseñó e implementó el “SINEA”, como sistema de evaluación que permite conocer el logro de los aprendizajes de los estudiantes.

Según el MINED (2005, p.8), este Sistema de Evaluación desarrolló su implementación de la siguiente manera:

“Se implementó en Educación Básica en 2001; se aplicaron pruebas de Logros de Aprendizaje a estudiantes de 3º, 6º y 9º grados de 406 centros educativos, en los que se incluyeron, instituciones públicas y privadas”.

Según el MINED (2005), el porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño es el siguiente:

En el nivel básico el sector público 49% sector privado 42%, en el nivel intermedio el sector público 42% el sector privado 44%, en el nivel superior el sector público 9% el sector privado 27%.

Por zona urbana en el nivel básico es de 44%, en el nivel intermedio 44%, el nivel superior 12%.; por zona rural en el nivel básico es de 52%, en el nivel intermedio 40%, el nivel superior 8%.

Para el MINED (2012), “el plan social Educativo “Vamos a la Escuela” destaca como premisa, la centralidad del aprendizaje en el desarrollo de los procesos educativos”.

Según el MINED (2012), para determinar si realmente se está generando aprendizaje en los estudiantes, es necesario aplicar diferentes procesos de evaluación que permitan identificar; qué tanto han logrado los alumnos; así como destacar las áreas que requieren de refuerzo académico, para que este se dé oportunamente. Además de las

estrategias, técnicas e instrumentos que el docente aplica en el aula para evaluar el aprendizaje de sus estudiantes, se hace necesario realizar evaluaciones externas, estas pueden ser a nivel nacional o en una muestra para conocer cómo está funcionando el Sistema Educativo en general.

Para el MINED (2012, p.4), la evaluación de logros de aprendizaje en el 2012 también tenía como objetivos:

“Contar con información confiable, valida y objetiva sobre los logros de aprendizaje de los estudiantes de educación básica, promover información que retroalimente y oriente los procesos educativos a nivel de los procesos educativos, unidades técnicas y autoridades del MINED. Promover el análisis y usos de los resultados de la evaluación en la definición de planes, proyectos o programas enfocados en la mejora de la calidad educativa y contribuir a la generación y consolidación de una cultura de evaluación en el ámbito educativo”.

Las características de las pruebas de Logros de Aprendizaje que el SINEA tomó en cuenta en el 2005, se han retomado también en la evaluación de Logros de Aprendizaje del 2012. Asimismo las competencias MINED (2008) son también retomadas en años anteriores como lo fue en SINEA (2005).

Según el MINED (2012), para los resultados de la PAESITA 2012 se plasmó el siguiente objetivo: socializar los principales resultados y hallazgos de la Evaluación de Logros de Aprendizaje en Educación Básica “PAESITA”, y en la PAES 2012, con el propósito de promover el análisis y uso de los resultados de las evaluaciones nacionales

de los aprendizajes; luego se realizó una muestra de estudiantes en Centros Educativos la muestra nacional fue de 388 Centros Educativos del sector público y privado con un total 33,365 de estudiantes evaluados.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

3.1 Conceptualización pedagógica

3.1.1 Enseñanza

De acuerdo al MINED (2008), la enseñanza es la acción que realiza el docente para lograr que el estudiante adquiera conocimientos, habilidades y actitudes.

De igual manera, Baños (2002, p.13) brinda una definición bastante aceptable y manifiesta:

“La enseñanza, en su sentido amplio, contiene determinadas perspectivas que sólo pueden ser analizadas a través de su contenido ideológico. En este sentido la enseñanza, más que una actividad cognoscitiva, es un proceso plagado de intereses particulares que descansan en el escenario de la escuela, donde la actividad del profesor/a consiste en operativizar dichas ideas”.

De acuerdo a Baños (2002), el profesor es quien operativiza o transmite las ideas, dentro de un escenario llamado escuela; estas ideas son transmitidas a un grupo de personas, llamado dentro del contexto educativo alumnos; por lo cual, según Benítez (2007), la enseñanza no puede entenderse más que en relación al aprendizaje.

3.1.2 Aprendizaje

En tal sentido, Saavedra (2001, p.15) define el aprendizaje de la siguiente manera:

“Es un término polisémico con distintos significados según el marco teórico desde el que se le define: proceso mediante el cual se adquiere la capacidad de responder adecuadamente a una situación que puede o no haberse tenido antes; se le considera a

la vez como una modificación favorable de las tendencias de reacción, debido a la experiencia previa, particularmente la construcción de una nueva serie de reacciones motoras complejamente coordinadas; también como la fijación de elementos en la memoria, de modo que puedan recordarse o reconocerse, o bien el proceso de analizar una situación”

3.1.3 Aprendizaje significativo

De acuerdo a Saavedra (2001), el aprendizaje es una fijación de elementos en la memoria; en cambio en el aprendizaje significativo, los conocimientos adquiridos son llevados a la práctica, por ello el estudiante puede aplicarlos al entorno en el que se desarrolla a lo largo de toda su vida.

En tal sentido, Ortiz (2009, p.10) señala:

“El aprendizaje es significativo porque lo que va a aprender el estudiante adquiere para él un significado y un sentido personal, en función de sus intereses, motivaciones y aspiraciones, por lo que se convierte en algo importante y necesario para lograr sus metas y propósitos laborales, o sea el contenido del aprendizaje se hace imprescindible para avanzar en su preparación para la vida o para la actividad técnica, tecnológica o profesional”.

Una de las principales herramientas para volver significativo el aprendizaje es el uso o manipulación de material didáctico, ya que desde el punto de vista de Ferrándiz (2005), el material didáctico está orientado a cultivar y perfeccionar la actividad de los diferentes sentidos, permite la autocorrección inmediata y además permite que el niño pueda aprender por sí mismo de sus errores, actuando y manipulando. Es por ello que

muchos autores han querido definir el término material didáctico, dado el valor tan importante que tiene en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

3.1.4 Material didáctico

Para García (1964), material didáctico es cualquier objeto usado en la escuela como medio de enseñanza o aprendizaje, ya que considera que todo material capaz de generar aprendizaje en el alumnado es considerado como tal.

De acuerdo a García (1964, p. 609), “dentro del material didáctico se distinguen dos grupos:

- 1) El que utiliza el maestro para la preparación de sus lecciones (revistas, libros, de consulta, diccionarios, enciclopedias, etc.).
- 2) El que responde al trabajo de los alumnos: en éste figuran el m. audio visual que permite la aprehensión de la realidad en forma directa, mediante representaciones (fotografías, films, dibujos y láminas), o indirecta (encerados, mapas etc.); el m. de elaboración (biblioteca, cuadernos, gabinetes, etc.); el de fijación individual (notas, apuntes) o colectiva (colecciones y museos); y por último, el de contraste (fichas, gráficas, registro, pictogramas), que contribuye también a la enseñanza, por cuanto permite modificarla y orientarla en un sentido determinado.

De acuerdo a García (1964, p. 609), “El material didáctico puede ser de construcción fabril o estar hecho por los mismos escolares, por el maestro o por docentes y discente en colaboración”

Según García (1964), el material didáctico es fácil de obtener, ya que puede ser fabricado por los escolares, en coordinación de los maestros/as; por lo tanto no hay justificación para no tenerlo; y de esta forma, hacer más gratas las clases de matemática.

3.2 Estrategias metodológicas para la enseñanza - aprendizaje de la matemática

Por parte del maestro, la enseñanza de la matemática juega un papel importante para que ésta sea significativa, de igual forma determina en gran medida que el estudiante sienta gusto o temor por aprenderla; ya que según Hernández y Soriano (1997, p.11), existen distintas formas de entender la matemática, dado que:

“En todos los sistemas de enseñanza las matemáticas siempre han ocupado un lugar importante y han despertado entre los estudiantes sentimientos encontrados. Para unos están asociadas a una fuerte sensación de fracaso en la edad escolar y mantienen hacia ellas una mezcla de respeto y aversión. Para otros, sin embargo, son sumamente atractivas y gratificantes”

Para Hernández y Soriano (1997, p. 11), es indispensable que los docentes dominen una serie de estrategias metodológicas para la enseñanza - aprendizaje de la matemática; en tal sentido, manifiestan:

“Las distintas formas en que los maestros y maestras desarrollan una clase de matemática, la llenan de contenidos, utilizan recursos materiales o no los utilizan...”

nos indica que no hay homogeneidad en todas las aulas, y que el profesorado se siente muy influido e identificado, al enfrentarse con su práctica docente, con el modelo que utilizaron para instruirle a él, o con la formación recibida en la Escuela de Magisterio, a las que ve como únicas, inamovibles y completamente válidas. Por regla general, el maestro piensa que posee bastantes estrategias para enseñar matemáticas, y aún más, en un primer ciclo de educación primaria. No cabe duda, de que también hay profesionales preocupados, que sin necesidad de reformas han innovado su práctica educativa”.

Dado que el aprendizaje en general y especialmente el de la matemática es sumamente amplio, existen diversas teorías que lo sustentan, todas ellas enfocadas a promover un aprendizaje significativo en los educandos.

De acuerdo a Hernández y Soriano (1997), cuando se trata de buscar fundamentos teóricos apropiados en los que se sustenta el aprendizaje de la matemática, han de destacarse dos grandes teorías: las teorías que se interesan específicamente por dicha asignatura, y las que basándose en las teorías del aprendizaje en general, se aplican al aprendizaje de la matemática. Entre los cuales resaltan los máximos exponentes, como son: Bruner, Piaget, Van Hiele, Polya, Brousseau, entre otros.

3.2.1 Fases, sistemas de representación o etapas para la enseñanza de la matemática, de acuerdo a Bruner y Piaget

Para Bruner, citado por Gaonac'h y Golder (2005), el desarrollo cognoscitivo se produce gracias al dominio progresivo de tres formas de representación, efectivamente

jerarquizadas, debido a que hacen posible una independencia cada vez mayor con respecto a los elementos inmediatos del entorno. Por tanto los docentes deben tener dominio y conocimiento de estos tres sistemas de representación o codificación para la enseñanza - aprendizaje de la matemática, de tal forma que una lleve a otra; es por ello que Genovard citado por Hernández y Soriano (1997, pp. 21-22) manifiesta que:

“Bruner no describe el desarrollo del conocimiento como el producto de la sucesión de etapas, sino como el dominio sucesivo de tres sistemas de representación o codificación. Cada sistema es el medio, gracias al cual se codifica el conocimiento y se produce el almacenamiento en la memoria semántica. Estos medios son acciones, imágenes y símbolos a los que Bruner (1966) llama respectivamente representaciones enactivas, icónicas y simbólicas”.

Hernández y Soriano (1997) hacen mención de estos tres sistemas de representación o codificación propuestos por Bruner, sin embargo, Hernández (2004) hace mención de cuatro estadios cognoscitivos propuestos por Piaget, que tienen la misma finalidad, pero ambos autores los han nombrado de distinta forma.

De acuerdo a Hernández (2004, p.156), “Los cuatro estadios del desarrollo cognoscitivo de Piaget son el *sensoriomotor*, el *preoperatorio*, el de las operaciones *concretas* y el de las *operaciones formales*”

Los distintos autores consideran necesario e importante que los estudiantes pasen por cada una de las etapas o sistemas de representación para solucionar problemas, de igual forma, Hernández y Soriano (1997, p.22), manifiestan que:

“Bruner cree que los niños en edad de aprender necesitan experiencias en los modos de representación enactivo, icónico y simbólico. Defiende que incluso después de que los alumnos consiguen comprender las abstracciones usan su caudal de imágenes almacenadas para resolver problemas”.

De acuerdo a Carmena, Cerdán, Ferrándis y Vera (1989, p.33), “Desde otro ángulo, Jerome Bruner considera que aun cuando varíen las dimensiones que propugnan las distintas escuelas y los autores estudiosos de los procesos cognitivos, son coincidentes en proponer tres fases o etapas”.

Estudiosos de los procesos cognitivos afirman que los niños, durante su desarrollo deben atravesar diferentes fases o etapas que implican una manera peculiar de contemplar el mundo, e indican diferentes modos de recoger la información proveniente del exterior y almacenarla interiormente. Así Bruner, citado por Hernández y Soriano (1997), define tres sistemas de representación o codificación que son: el enactivo, icónico y simbólico. Piaget citado por Hernández (2004), define cuatro estadios del desarrollo cognoscitivo que son: el sensoriomotor, el preoperatorio, el de las operaciones concretas y el de las operaciones formales, los cuales se describen posteriormente.

3.2.1.1 Fase o sistema de representación enactivo según Bruner; manipulativo o sensoriomotor, según Piaget

De acuerdo a Milicic y Schmidt (1997), para que el niño pueda desarrollar el pensamiento matemático es necesario que tenga múltiples oportunidades para manipular y tener experiencias con los objetos del medio ambiente; porque sólo a través de la experiencia y del contacto directo con los objetos del entorno irá creando estructuras de pensamiento más elaboradas; de igual forma Carmena et al. (1989, p.33), manifiesta:

“Los psicólogos del desarrollo defienden la primera inteligencia del niño como una inteligencia práctica que surge y se desarrolla como consecuencia del contacto del niño con los objetos y con los problemas de acción que el medio le proporciona (representación enactiva, según Bruner)”.

Bruner, citado por Carmena et al. (1989), define la primera inteligencia del niño como una inteligencia práctica, que surge como consecuencia del contacto del niño con el entorno, y es llamada representación enactiva; por el contrario Piaget, citado por Hernández (2004 p.173), llama a este tipo de representación, manipulativa o sensoriomotora, y manifiesta:

“La fase ejecutora o manipulativa corresponde al estadio sensoriomotor de Piaget. Durante esta etapa los niños aprenden actuando, manipulando los objetos, moviendo su cuerpo, y también aprenden al observar la actuación de los demás. El decirles algo tiene escaso valor de aprendizaje, a menos que vaya acompañado de la acción del niño o de la de otros”.

Se trata, por tanto, de un tipo de representación en directo, a la vez sensorial y motriz. Para que el niño pueda interiorizar la información y llevarla al plano abstracto, es necesario pasar por la observación, manipulación y representación de objetos; si se quieren obtener aprendizajes significativos.

Los niños pequeños sólo pueden comprender las cosas actuando y manipulando objetos. El ser humano tiene una gran capacidad para aprender manipulando y discriminando. Por ello es que la primera fase que los autores proponen es la fase manipulativa, enactiva, motriz o llamada también sensoriomotora; ya que el niño aprenderá y llegará a la adquisición de los conceptos matemáticos, a base de tratar con los objetos del entorno; a la vez esta fase lleva a la siguiente fase llamada, según Bruner, citado por Carmena et al. (1989), fase icónica y, por Piaget, citado por Hernández (2004), fase preoperativa.

3.2.1.2 Fase icónica según Bruner, o preoperativa según Piaget

De acuerdo con los autores, luego de pasar por una fase motriz, enactiva o manipulativa, se vuelve necesario llegar a una fase semiconcreta, preoperativa e icónica.

Conforme progresa el desarrollo de la imaginación y la capacidad para retener imágenes en la memoria, el aprendizaje se vuelve más acumulativo y menos dependiente de la percepción inmediata y de la experiencia concreta; ya que de acuerdo a Gaonac'h y Golder (2005), el individuo construye en esta etapa, a propósito de objetos del mundo real, representaciones que son independientes de las actuaciones que se pueden ejercer

sobre ellos, dejando atrás la primera fase o sistema de representación, en el cual según Carmena et al. (1989, p.33), se lleva al niño a:

“El siguiente paso lleva al niño al segundo tipo de representación, llamada icónica por Bruner (intuitiva y preoperacional, por Piaget; sincrética por Wallon), que se rige fundamentalmente por principios de organización perceptiva y por las transformaciones que tienen lugar en esa organización; el niño es ya capaz de una representación interna mediante imágenes representativas, imágenes aún muy ligadas a la experiencia sensible y egocéntrica del niño”.

Para Hernández (2004, p.173), en la fase icónica el niño puede representar mentalmente las cosas sin necesidad de estar viendo o manipulando los objetos; ya que:

“La base icónica corresponde a la etapa preoperativa de Piaget. En ella los niños son capaces de establecer representaciones mentales sin necesidad de acción. Incluso pueden imaginar situaciones, objetos o acontecimientos en su ausencia (“en diferido”), y también imaginar hechos del pasado y del futuro. Son imágenes como de fotografías, muy realistas y ligadas a experiencias físicas”.

De acuerdo a Hernández y Soriano (1997), es necesario pasar por todos los sistemas de representación, ya que uno lleva al otro, y así sucesivamente. Al haber pasado la fase enactiva o manipulativa, se trasciende al siguiente sistema de representación llamado icónico o pre operacional, para luego llegar al último sistema de representación llamado simbólico, por Bruner, citado por Carmena et al. (1989), u operacional o etapa lógico concreta por Piaget, citado por Hernández (2004).

3.2.1.3 Fase simbólica según Bruner, u operacional en Piaget

Para Gaonac'h y Golder (2005), la fase simbólica u operacional es la forma de representación más elaborada o abstracta, es decir, sin que exista un vínculo directo entre el niño y los objetos, en esta fase se vuelven operacionales, dado que es más abstracta, formal o simbólica y se define según Carmena et al.(1989, p.33), como:

“El tercer periodo (simbólico, en Bruner; operacional, en Piaget; categorial, en Wallon) aparece a medida que el lenguaje es cada vez más importante como instrumento del pensamiento; este último paso está marcado por la formación de un sistema simbólico de representación *“basado en la transferencia de la experiencia al lenguaje”*. Se pone en evidencia por la capacidad del niño para manipular proporciones más que objetos (puede estructurar jerárquicamente los conceptos y categorías), para manejar posibilidades alternativas de forma combinatoria (J. Palacios, 1979).

Según Hernández (2004, p.173), en la fase simbólica los niños ya trabajan más operaciones numéricas, es decir, resuelven ejercicios más abstractos que problemas concretos, utilizando ya el lenguaje matemático, dado que:

“La fase simbólica corresponde a la etapa lógico - concreto y lógico - abstracto de Piaget. Los niños son capaces de representar su mundo a través de símbolos, es decir, hacer de representaciones convencionales de la realidad de las que el lenguaje es el más importante”.

Para Magalhães (2002), una de las formas de presentar un contenido matemático es a través de las llamadas teorías de las situaciones didácticas. Debido a que éstas establecen que la participación de los estudiantes dependerá de la

estructuración de las diferentes actividades de aprendizaje, a través de una situación didáctica que involucra no solamente al alumno y al docente, sino también al ambiente en el que éste se desenvuelve.

3.2.2 Situaciones didácticas según Brousseau

Por tal razón, Brousseau (2007, p. 17) manifiesta que:

“Una “situación” es un modelo de interacción entre un sujeto y un medio determinado. El recurso de que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable es una gama de decisiones que dependen del uso de un conocimiento preciso. Consideramos el *medio* como un subsistema autónomo, antagonista del sujeto. Al tomar como objeto de estudio las circunstancias que presiden la difusión y la adquisición de los conocimientos, nos interesaremos, pues, por las situaciones”.

Hernández y Soriano (1997) sostienen que Brousseau (1988) distingue cuatro grandes tipos de situaciones en función del tipo de interacción de los alumnos con el saber: situaciones de acción, situaciones de formulación, situaciones de validación y situaciones de institucionalización. A cada situación se le asocia una dialéctica.

Hernández y Soriano (1997, p.30) retoman las situaciones didácticas de Brousseau; citado por Chamorro (1991), quienes las resumen de la siguiente forma:

- A. **“Dialéctica de la acción.** Se presenta al niño una situación de acción; esta situación le plantea un problema que hay que resolver, de tal forma que la solución óptima a dicho problema es precisamente el

conocimiento que se desea enseñar. A través de su acción sobre su situación, el alumno obtiene información sobre el resultado de tales acciones, lo que le permite modificarlas. La interacción acción-situación ayuda al alumno a mejorar la estrategia utilizada o desestimarla permitiéndole la creación de modelos implícitos”.

Para Magalhães (2002), una situación de acción se da, cuando el estudiante que está activamente comprometido en la búsqueda de la solución de un problema, realiza ciertas acciones inmediatas, que dan lugar a la producción de conocimientos; esta situación da paso a la siguiente como lo describe Chamorro (1991), citado por Hernández y Soriano (1997, p.30):

B) “Dialéctica de la formulación. Hay momentos en los que el saber aparece como un mensaje y debe haber, entonces, un receptor. En las situaciones de formulación el alumno intercambia sus informaciones con otros alumnos, comunicando los resultados obtenidos en la etapa anterior.

A la vez el receptor hace lo mismo. Como resultado de esta dialéctica el alumno no creará un modelo explícito”.

Para Magalhães (2002), en una situación de formulación el estudiante ha utilizado para la resolución de un problema, modelos explícitos, es decir, modelos que expresan con claridad para mostrar un trabajo mucho más elaborado con la información teórica. En este caso el estudiante hace sus declaraciones con respecto a su interacción con el problema, y entonces comienza a buscar justificaciones de esas declaraciones.

En este caso el profesor lleva al estudiante al siguiente nivel o situación didáctica, definida por Hernández y Soriano (1997, p.30), retomada de Chamorro (1991) como:

C) “Dialéctica de la validación. En las dos situaciones anteriores el alumno ha obtenido un cierto tipo de validación empírica de sus modelos, debe probar que el modelo que ha creado es válido.

A través de esta dialéctica, el alumno tiene la oportunidad de construir una demostración significativa para él.

Una vez que la aserción es aceptada por todos, entra a formar parte de los teoremas conocidos, y podrá ser utilizada en la validación de otros modelos”.

En la opinión de Magalhães (2002), las situaciones de validación son aquellas en las que el estudiante ya utiliza mecanismos para buscar un significado más preciso, dando una explicación y demostración de ello. La estructura de una declaración constituye una secuencia formal de deducciones lógicas, a través de reglas bien definidas; basándose en proposiciones verdaderas, que demuestran la verdad de dicha proposición presentada.

La noción de prueba está relacionada con una situación específica, para ello se requiere de la siguiente situación didáctica que para Hernández y Soriano (1997, p.30), retomada de Chamorro (1991), es definida de la siguiente manera:

D) “Dialéctica de la institucionalización. Las situaciones de institucionalización tienen como misión dotar de un cierto estatuto

oficial al nuevo conocimiento que ha sido construido y validado en las fases anteriores, en el sentido de que forma parte de un conocimiento social (por ejemplo, el algoritmo de la suma, etc.) y del patrimonio matemático que va más allá de la clase”.

Según Magalhães (2002), las situaciones de institucionalización tienen como objetivo establecer el carácter de objetividad y universalidad del conocimiento. El conocimiento es, pues, una función de la referencia cultural que va más allá del contexto personal y la ubicación. Por tanto, el conocimiento debe ser para el alumno y para la sociedad de carácter universal. Este conocimiento debe ser aceptado por el entorno social.

En términos más generales, las situaciones didácticas representan los momentos de aprendizaje, pues significa que el alumno por su propio mérito consigue sintetizar un conocimiento.

Tomando en cuenta que el conocimiento tiene varios niveles de funcionalidad, dependiendo del problema y los conceptos utilizados, se espera que el conocimiento producido por el estudiante sea diferente de acuerdo a cada caso. Recordemos que estas categorías de situaciones, en gran medida, se entrelazan entre sí.

Según Magalhães (2002), en las situaciones didácticas, lo que impulsa el proceso de enseñanza aprendizaje en la matemática son las actividades envueltas en la resolución de un problema; puesto que, el trabajo pedagógico toma inicio con el

planteamiento de un buen problema, el cual debe ser compatible con el nivel de conocimiento del alumno.

Lo podemos ver también en el modelo de los esposos Van Hiele con diferentes niveles de razonamiento, pero que siempre tiene el mismo objetivo.

3.2.3 Modelo de Van Hiele

Para Gutiérrez y Jaime (1990), en el modelo de Van Hiele se identifican una secuencia de tipos de razonamiento, llamados “niveles de razonamiento”, a través de los cuales progresa la capacidad de razonamiento matemático de los individuos desde que inician su aprendizaje hasta que llegan a su máximo grado de desarrollo intelectual en este campo.

Para Gutiérrez y Jaime (1990, pp. 332-333), los esposos Van Hiele caracterizan el aprendizaje de una forma específica:

“Se recordará que Van Hiele caracteriza el aprendizaje como un resultado de la acumulación de la cantidad suficiente de experiencias adecuadas; por lo tanto, existe la posibilidad de alcanzar niveles más altos de razonamiento fuera de la enseñanza escolar si se consiguen las experiencias apropiadas. No obstante, esas experiencias, aunque existen y no deben despreciarse, generalmente no son suficientes para producir un desarrollo de la capacidad de razonamiento completo y rápido, por lo que la misión de la educación matemática escolar es proporcionar experiencias adicionales, bien organizadas para que sean lo más útiles posible”.

Para Gutiérrez y Jaime (1990), es evidente que los profesores se lamentan de una serie de problemas tales como: la forma de conseguir que los estudiantes comprendan un concepto nuevo, en ocasiones parece ser que los estudiantes saben los conceptos pero sólo son capaces de resolverlos en ejemplos idénticos a los propuestos por el docente; también parece ser que los estudiantes son capaces de resolver problemas de forma concreta, pero cuando son llevados a un contexto diferente presentan problemas. Estas sólo son algunas de las razones por las cuales los esposos Van Hiele deciden establecer un modelo que contiene varios niveles de razonamiento.

3.2.3.1 Niveles de razonamiento de Van Hiele

Según Corberán (1989, p.13), “Los Van hiele, partiendo de la consideración de las matemáticas como actividad y del proceso de aprendizaje como proceso de reinversión, han formulado su teoría caracterizando una jerarquía de niveles cuyo tránsito ordenado facilita una didáctica posible”. Dichos niveles de razonamiento, se presentan a continuación:

3.2.3.1.1 Nivel 1 (de reconocimiento)

Gutiérrez y Jaime (1990, pp.306-307) describen algunas características principales del nivel 1 (de reconocimiento), de los esposos Van Hiele:

- Los estudiantes perciben las figuras geométricas en su totalidad, de manera global, como unidades, pudiendo incluir atributos irrelevantes en las descripciones que hacen.

- Además, perciben las figuras como objetos individuales, es decir que no son capaces de generalizar las características que reconocen en una figura a otras de su misma clase.
- Los estudiantes se limitan a describir el aspecto físico de las figuras; los reconocimientos, diferenciaciones o clasificaciones de figuras que realizan se basan en semejanzas o diferencias físicas globales entre ellas.
- En muchas ocasiones, las descripciones de las figuras están basadas en su semejanza con otros objetos (no necesariamente geométricos) que conocen; suelen usar frases como “...se parece a...”, “...tiene forma de...”, etc.
- Los estudiantes no suelen reconocer explícitamente las partes de que se componen las figuras ni sus propiedades matemáticas.

Si el profesor pregunta a los niños en qué se diferencian, por ejemplo, los rombos de los rectángulos, sus respuestas harán énfasis en las diferencias de forma, tamaño, tal vez color, de las figuras que tengan delante en ese momento (“el rectángulo es el más largo”, “el rombo es más picudo”...); en este nivel no debemos esperar respuestas que hagan incidencia en paralelismo, ángulos restos, etc.

Para Corberán (1989), el primer nivel de reconocimiento está inmerso dentro de la primera fase de información en el cual el profesor determina mediante el diálogo con los estudiantes, dos aspectos importantes: a) cual es el conocimiento previo sobre el

concepto que se va tratar, y b) se expone qué dirección tomará el estudio. Y se introduce el vocabulario correspondiente a este nivel dando paso así al segundo nivel.

3.2.3.1.2 Nivel 2 (de análisis)

Para Gutiérrez y Jaime (1990, p.308), en nivel 2 de los esposos Van Hiele los estudiantes son capaces de identificar diferentes propiedades, con la ayuda del entorno y mencionan diferentes características propias de este nivel (de análisis):

- Los estudiantes se dan cuenta de que las figuras geométricas están formadas por partes o elementos y de que están dotadas de propiedades matemáticas; pueden describir las partes que integran una figura y enunciar sus propiedades, siempre de manera informal.
- Además de reconocer las propiedades matemáticas mediante la observación de las figuras y sus elementos, los estudiantes pueden deducir otras propiedades, generalizándolas a partir de la experimentación.

Para Gutiérrez y Jaime (1990), El nivel 2 es el primero que ofrece un razonamiento que podemos llamar “matemático”, pues es el primero en el que los estudiantes son capaces de descubrir y generalizar, a partir de la observación y la manipulación, propiedades que todavía no conocían. Así mismo, para Corberán (1989), en este nivel se aplica la fase de orientación, pues ya explorados los conocimientos

previos, los estudiantes exploran dichos conceptos a través de los materiales que de forma secuencial presenta el maestro, y esto da paso al siguiente nivel.

3.2.3.1.3 Nivel 3 (de clasificación)

Para Gutiérrez y Jaime (1990, p.309), en el nivel 3 (de clasificación), del modelo de los esposos Van Hiele se distinguen ciertos avances del pensamiento formal que se describen a continuación:

- En este nivel comienza la capacidad de razonamiento formal (matemático) de los estudiantes: ya son capaces de reconocer que unas propiedades se deducen de otras y de descubrir esas implicaciones; en particular, pueden clasificar lógicamente las diferentes familias de figuras a partir de sus propiedades o relaciones ya conocidas. No obstante, sus razonamientos lógicos se siguen apoyando en la manipulación.
- Los estudiantes pueden describir una figura de manera formal, es decir, pueden dar definiciones matemáticamente correctas, comprenden el papel de las definiciones y los requisitos de una definición correcta.
- Si bien los estudiantes comprenden los sucesivos pasos individuales de un razonamiento lógico formal, los ven de forma aislada, ya que no comprenden la necesidad del encadenamiento de estos pasos ni entienden la estructura de una demostración: Pueden entender una

demostración explicada por el profesor o desarrollada en el libro de texto, pero no son capaces de construirla por sí mismos.

Para Corberán (1989), en este nivel los estudiantes expresan e intercambian sus opiniones acerca de las estructuras observadas, en el cual el papel del profesor debe ser mínimo, dando paso a la deducción formal que es el último nivel de razonamiento.

3.2.3.1.4 Nivel 4 (de deducción formal)

Gutiérrez y Jaime (1990, pp. 310-311) definen algunas características del siguiente nivel 4 (de deducción formal), de los esposos Van Hiele, presentados a continuación:

- Alcanzado este nivel, los estudiantes pueden entender y realizar razonamientos lógicos formales; las demostraciones (de varios pasos) ya tienen sentido para ellos y sienten su necesidad como único medio para verificar la verdad de una afirmación.
- Los estudiantes pueden comprender la estructura axiomática de las matemáticas, es decir el sentido y la utilidad de términos no definidos, axiomas, teoremas,...
- Los estudiantes aceptan la posibilidad de llegar al mismo resultado desde distintas premisas (es decir, la existencia de demostraciones alternativas del mismo teorema), la existencia de definiciones equivalentes del mismo concepto,...

Alcanzar el nivel 4 de razonamiento, significa que se logra la plena capacidad de razonamiento lógico matemático y, al mismo tiempo, la capacidad para tener una visión globalizadora del área que se esté estudiando.

Para Gutiérrez y Jaime (1990), los distintos niveles representan distintos grados en el razonamiento matemático que puede utilizar una persona, además cada nivel de razonamiento se apoya en el anterior: pensar en el segundo nivel no es posible, sin la capacidad de razonamiento del primer nivel. Y no es posible alcanzar un nivel de razonamiento sin antes haber superado el nivel inferior.

3.2.4 Métodos o procedimientos para la enseñanza de la matemática

Valiente (2000, p.61) define el método de la siguiente manera:

“El método lo es todo. Esto es tan válido en la investigación científica como en la acción docente. El método es la dirección misma del proceso educativo y sólo es dependiente de los objetivos de un programa de estudios y, a veces, del objeto de conocimiento”.

De acuerdo a Valiente (2000), existen diferentes métodos o procedimientos diseñados específicamente para la enseñanza de la matemática, entre ellos: procedimiento socrático, de laboratorio, experimental, empírico, intuitivo, expositivo, de estudio de textos, individual, de proyectos y el heurístico, los cuales se describen posteriormente.

3.2.4.1 Procedimiento Socrático

Valiente (2000, p.62), explica que el procedimiento “Podemos definirlo como el conjunto de procedimientos que llevan a aprehender el conocimiento auxiliado en el recurso del interrogatorio que, en forma ordenada, dirige el maestro al alumno”.

En la opinión de Bunge (2011, p.142), método socrático es: “Enseñar por medio de preguntas y analizar en lugar de suministrar información. La enseñanza efectiva combina ambos métodos. El método socrático deberá ser adecuado para aprovechar el saber-cómo de los artesanos”.

Parra (2000, p.77) concibe la mayéutica o método socrático de manera distinta a los diferentes procedimientos, y manifiesta:

“Algo que distingue a la mayéutica, al menos en la forma como la practica Sócrates, es que no se trata de una pedagogía de transmisión de conocimientos, en lo cual difiere de la mayoría de las versiones metodológicas tradicionales. La mayéutica, que procede por preguntas y respuestas, no busca la entrega de datos o informaciones, intenta más bien que el preceptor apoye al interlocutor en la identificación de conocimientos y opiniones respecto de los tópicos que aquel trae a consideración del ejercicio dialógico. Así la mayéutica resulta un método de redescubrimiento. Es coactivo porque la iniciativa, la acción y la dirección del proceso están en manos del maestro, antes que en el ámbito del alumno. Puente resume el fondo de este recurso metodológico, cuando expresa:

“...aunque también procede por preguntas y respuestas, el método socrático en realidad se preocupa menos por transmitir que por hacer descubrir y las preguntas actúan como indicadores de enunciados que construirá el alumno utilizando sus

propios recursos. No se trata en la mayéutica de aprender algo nuevo si no de recordar lo que se sabe implícitamente y que las preguntas tiene como objetivo hacer implícito.

Es la mayéutica un método de redescubrimiento basado en la actividad mental del alumno, pero esta actividad está estrechamente dirigida por el maestro. Es el maestro quien conserva siempre la iniciativa y su discurso es preponderante””.

Parra (2000) concibe el procedimiento socrático por excelencia como el método más eficaz en la enseñanza de la matemática, pues no consiste solamente en enseñar con alumnos pasivos que no tengan participación en el proceso de aprendizaje. Básicamente consiste en experiencias compartidas entre el alumno, el docente y el medio que lo rodea. El docente se vuelve partícipe, como guía del proceso mientras realiza planteamientos de problemas aplicados al entorno, es decir contextualizados, para luego debatir la respuesta dada por el alumno.

En la opinión de Valiente (2000), las ventajas que se pueden obtener de la aplicación de este tipo de recurso metodológico son evidentes, pues 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.

3.2.4.2 Procedimiento de laboratorio o de correlación

Valiente (2000, p.66) define el procedimiento de laboratorio o de correlación de la siguiente manera:

“El método de correlación tiene por objeto estudiar la matemática en función de su aplicación en otras asignaturas; solo así tiene sentido y significado su estudio y será factible que el alumno comprenda y asimile lo que de matematizable tiene un fenómeno de estudio. En términos generales, este procedimiento se entiende cuando, es el alumno el que realiza las experiencias en el laboratorio, considerado éste no como una sala especial, pues puede serlo el propio salón de clases, el patio de la escuela; esto es, el lugar de los hechos, donde las manipulaciones que se requieran hacer deberán permitir obtener los datos que permitan la resolución de problemas pertinentes”.

Según Valiente (2000), el método de laboratorio o de correlación estudia la matemática en función con otras asignaturas y tiende a las acciones prácticas pues exige contenidos reales y útiles.

3.2.4.3 Procedimiento experimental

Valiente (2000, p.70) define el procedimiento experimental como fundamental en la didáctica de las matemáticas, y manifiesta:

“Con este procedimiento de expresión pedagógica se busca que el alumno manipule aquellos elementos u objetos de conocimiento matemático, bajo la dirección del maestro, en torno de un problema en lo particular. Recordemos que los objetos de

conocimiento matemático son los números, sus propiedades o las relaciones que se establecen entre ellos, los entes geométricos o algunas de sus propiedades, las relaciones matemáticas en sí mismas, los problemas que plantea la vivencia cotidiana, artificial o real, y todo aquello que se entiende como ente matemático. Así, por ejemplo, puede considerarse dentro del procedimiento experimental, el:

- Hacer las manipulaciones necesarias que lleven a obtener las medidas para el cálculo de la superficie de un terreno.
- Hacer las mediciones directas con el transportador a una cierta cantidad de triángulos, todos de distinta forma, a fin de comprobar que la suma de los ángulos internos es de 180° .
- Hacer los dobleces adecuados a un triángulo dibujado y recortado de una hoja de papel para obtener los puntos medios de cada uno de sus lados y así comprobar que el segmento que une dos de esos puntos es igual a la mitad del tercer lado y paralelo a él”.

Para Valiente (2000), el procedimiento experimental busca que el alumno manipule los objetos bajo la dirección del maestro para la resolución acertada de problemas.

3.2.4.4 Procedimiento empírico

Según Valiente (2000, pp.70-71), “La base de este procedimiento esta en considerar la naturaleza y la sociedad como la fuente de toda la información que el alumno necesita; la acción práctica es la formadora de hábitos y destrezas”.

Valiente (2000) por su parte considera que en el procedimiento empírico es esencial el medio o el ambiente que rodea al alumno.

3.2.4.5 Procedimiento intuitivo

Valiente (2000, p.71) define el procedimiento intuitivo de la siguiente forma:

“Este procedimiento pedagógico considera que la acción formal no es la primordial y solo aquello que llega al alumno por vía de la intuición tiene valor formativo en el educando. Como se apreciará, en esencia no es un procedimiento pedagógico, sino más bien una actitud ante el conocimiento o un recurso de gran valor que permite aceptar a priori un concepto, una idea, un proceso, una relación o una estrategia de resolución”.

Valiente (2000) por su parte considera el procedimiento intuitivo como un recurso o estrategia que permite la resolución de un problema.

3.2.4.6 Procedimiento expositivo

Valiente (2000, p.71) define al procedimiento expositivo de la siguiente manera:

“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”.

Según Valiente (2000), en el procedimiento expositivo el docente no sabe en qué momento aplicar este método. Puede ser considerado más bien como un método tradicional en el cual el papel del alumno es un simple receptor.

3.2.4.7 Procedimiento de estudio de textos

Valiente (2000, p.72) define el procedimiento de estudio de textos de la siguiente manera:

“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 juntillas» su contenido hasta el grado de casi recitarlo, tomando de él todos los contenidos que se requieran 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”.

Para Valiente (2000), en este procedimiento se encuentra muy difundida la 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. Incluye las recomendaciones metodológicas y sugerencias del programa de estudio.

3.2.4.8 Procedimiento de proyectos

Para Valiente (2000, p.73-74), los procedimientos de proyectos son de mucha importancia, y los define de la siguiente forma:

“Este procedimiento didáctico, que resulta de 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 proviene de necesidades inmediatas que deben resolverse en el entorno real; considera de suma importancia la iniciativa del 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”.

Según Valiente (2000), 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: 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.

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.

Los proyectos sobre problemas: involucran todo tipo de enunciados problemáticos en los que el cálculo numérico y literal sea la actividad preponderante.

En la opinión de Valiente (2000), en el método de proyectos el alumno manipula los objetos y actúa por iniciativa propia. Él debe llegar a soluciones reales ya que los proyectos deben ser tomados de la realidad, siendo el maestro el que orienta y dirige.

3.2.4.9 Procedimiento heurístico

En la opinión de Valiente (2000, p. 74-75), este procedimiento es indispensable en la resolución de problemas:

“Se considera a 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 están la de llevar al alumno a una situación de descubridor de los conocimientos con base en el uso integral de sus actividades, de su creatividad y de sus destrezas. 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 que el alumno proceda por sí mismo en la resolución tanto de las actividades deductivas como de los diversos problemas que le van proponiendo el contenido programático, pues es en esta acción en la que se encuentra el verdadero valor formativo de la enseñanza de la matemática”.

Los procedimientos didácticos para la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática van de la mano, ya que todos están relacionados y no es posible enseñar con una sola forma. Por eso es que existen varios procedimientos.

Valiente (2000) y Gómez (2000) coinciden ambos en que el procedimiento heurístico es uno de los más esenciales en la resolución de problemas, por eso es que a continuación se presentan los diferentes pasos a emplear en la resolución de problemas según George Polya, máximo exponente de la heurística.

3.2.4.10 Razonamiento matemático de Polya

Según Gómez (2000, p.63), el objetivo del trabajo de Polya es entender el proceso para la resolución de problemas y manifiesta:

“En el trabajo de Polya, el estudio de la heurística tiene por objetivo entender el proceso para resolver problemas, en particular las operaciones mentales que son útiles en este proceso. Para este fin, toma en cuenta tanto aspectos de índole lógica como de orden psicológico. Uno de sus argumentos es que la base de la heurística está en la experiencia propia y ajena para resolver problemas”.

De acuerdo a Arias (1981), George Polya, ejemplifica en forma muy clara un plan para realizar la enseñanza heurística; el cual consta de los siguientes pasos:

1er. Paso: usted debe entender el problema

Según Arias (1981, p.125), “En este paso se procura que el alumno comprenda el problema analizando detalladamente el enunciado hasta fijar con precisión la incógnita, los datos y las condiciones, estudiando la compatibilidad, suficiencia y unicidad de ellos”.

2do. Paso: imaginando un plan.

Según Arias (1981, p. 126), “Es la primera parte del verdadero proceso heurístico; el objeto de este paso es que el discípulo establezca un plan que conduzca a la solución”.

Según Arias (1981), es el paso más difícil; es aquí donde debe manifestarse el pequeño investigador en la labor original; hay que encontrar el camino que ha de llevar a la solución: Polya piensa que el joven se encontrará seguramente desorientado en el primer intento, por lo cual le sugiere procedimientos que han de facilitar la búsqueda. La manera de pasar al problema original.

El 3er. Paso: Realice el plan

Arias (1981, p.128), define el tercer paso de la siguiente forma:

“Ya en posesión del plan es necesario realizarlo, efectuar las demostraciones y operaciones indispensables, ya sean ellas geométricas, algebraicas o aritméticas. Si fuera problema demostrativo es preciso encontrar la cadena de razonamientos que

tiene como primer eslabón la hipótesis y como último la tesis. Si fuera “problema de encontrar” se realiza esto, pero efectuando las operaciones necesarias para encontrar la incógnita”.

Arias (1981) asegura que, cuando el alumno está en posesión de la clave para resolver el problema y ha preparado un plan, es necesario llevar a cabo el desarrollo de éste.

El 4to. Paso: mirando atrás

Arias (1981, p. 129) manifiesta:

“En esta parte el alumno efectuara revisión crítica del trabajo realizado. Es necesario que adquiera la convicción de que la solución es correcta efectuando esa labor autocrítica cuyo interés ya hemos señalado.

Deberá también el discípulo tratar de generalizar el problema y encontrar aplicaciones”.

De acuerdo con Arias (1981), el cuarto y último paso es muy importante, ya que el alumno deberá efectuar una revisión crítica del trabajo que se ha realizado para verificar si la acción ha sido la correcta.

3.3 El juego como recurso didáctico en la enseñanza – aprendizaje de la matemática

La matemática y los juegos están íntimamente ligados. Así, Ferrero (2004), considera que los juegos y la matemática tienen muchos rasgos en común, ya que cree que los juegos por toda la actividad mental que generan son un buen punto de partida para la enseñanza de la matemática; además de generar placer y facilitar el aprendizaje. El juego debido a su carácter motivador es uno de los recursos didácticos que puede romper el miedo o el temor del estudiante hacia la matemática, por lo que de acuerdo a Corbalán et al. (2011), resulta inexplicable, que no se introduzcan en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática.

Debido a la importancia o papel que tiene el juego en la enseñanza de la matemática, muchos autores han querido definir el juego como recurso o como medio para hacer más fácil la enseñanza de ésta. Así, para Casas y Sánchez (1998, p.9), “El juego es el vehículo que conduce al niño a la conquista de su autonomía, así como a la adquisición de esquemas de conducta que le ayudaran en sus actividades”.

Otros autores, como Alcalá et al. (2004) consideran el juego como el mejor método para mantener atento a un estudiante en la clase de matemática, ya sea proponiéndole un juego matemático atractivo, un pasa tiempo, una actividad que resulte interesante y divertida para el niño o cualquiera de esas mil cosas que los profesores aburridos suelen rehuir porque piensan que es pérdida de tiempo.

De igual forma, Abrantes et al. (2002, p.38) consideran que:

“Los juegos matemáticos son los cimientos para los diversos procesos de investigación y del razonamiento matemático; también resultan ser los más vinculantes y constructivos desde el punto de vista mental e intelectual. Importantes investigadores matemáticos de otras épocas han aplicado siempre sus conocimientos y su capacidad a la resolución de juegos de razonamiento a las matemáticas”.

Para Ferrero (2004), el juego debe implementarse en el aula, pero éste así como cualquier otra actividad educativa, debe llevar consigo un propósito o un objetivo educacional, y debe estimularse en el escolar:

“Por ser el juego una actividad innata en los niños, la escuela debe aprovechar el carácter lúdico que ofrecen los juegos para hacer que el proceso enseñanza – aprendizaje sea más motivante y divertido; este carácter lúdico no debe confundirse con una falta de propuesta educativa concreta, no ha de entenderse como un conjunto de actividades sin orden ni concierto, sino conducentes a la consecución de unos objetivos educativos”. (Ferrero, (2004), p.12)

Abrantes et al. (2002) creen que es de gran importancia o consideran necesario que el alumnado no solamente realice operaciones mecánicas o de memoria sino que también razone; es decir, que elabore sus propias estrategias para la resolución de problemas, una de estas estrategias puede ser el juego, según Ferrero (2004, p.12), a través del juego se puede estimular el pensamiento y el razonamiento lógico; ya que:

“Desde el punto de vista del desarrollo intelectual, el juego es una excelente actividad para ejercitar las capacidades mentales que, al igual que las físicas, se mejoran con el ejercicio, con la práctica. El juego estimula la imaginación, enseña a pensar con espíritu crítico, favorece la creatividad; y por si mismo el juego es un

ejercicio mental creativo. El juego, además de constituir un excelente ejercicio intelectual, puede constituir un material complementario de inestimable valor que permite iniciar, estimular y ejercitar con los alumnos el pensamiento y el razonamiento lógico”.

Se debe llevar de la mano el ejercicio tanto mental como activo del estudiante en la asignatura de matemática. Cuando el alumno es un ente activo se vuelve más fácil para él, poder resolver los enigmas o problemas propuestos en clase y llegar al razonamiento lógico; por eso Abrantes et al. (2002, p.39) consideran que:

“Hay que relacionar el aprendizaje formativo con el aprendizaje activo de la matemática. El alumnado ha de ser protagonista de su propio aprendizaje; ha de sentirse motivado por los enigmas propuestos, es decir, han de ser protagonistas y propietarios de su conflicto cognoscitivo. Por dicho motivo ellos mismos han de intentar encontrar soluciones, utilizando todos los recursos a su alcance y sin pensar que algoritmo o regla de las que ha aprendido le puede solucionar el problema”.

Es muy frecuente que los niños en la escuela aprendan a operar sin saber lo que están haciendo, porque lo han aprendido de una manera mecánica. Resolver una suma no significa saber sumar, además es frecuente que el niño no pueda resolver problemas, sino están planteados de la manera aprendida. Por lo que se puede decir que el estudiante está aprendiendo las operaciones de una manera mecánica, pero nunca desarrollando el pensamiento, ni el razonamiento lógico; en tal sentido, Abrantes et al. (2002, p.40) manifiestan:

“El alumnado, por otro lado, tiene menos dificultades para recordar que para razonar: la memoria es pasiva; el razonamiento es activo y supone mayor esfuerzo. Por supuesto que el memorizar, aunque represente un mínimo esfuerzo es muy aburrido; en cambio, el intento de encontrar la solución de un problema a partir de una actividad creativa encontrará nuevos conceptos y relaciones, con las que, a partir del juego de investigación, los alumnos intentaran elaborar y plantear nuevas relaciones que tenderán a solucionar el problema e incorporar así el nuevo conocimiento dentro de la estructura cognoscitiva que ellos tienen”.

Según Abrantes et al. (2002, p.39), se deben plantear o proponer una diversidad de juegos o problemas matemáticos; estos deben ser lo más atractivo y motivante para atraer la curiosidad del alumno:

“Los diferentes juegos de investigación no deben ser propuestos a la fuerza, si no adquiridos a través de la curiosidad del alumnado, que, afortunadamente siempre tiene la curiosidad para cualquier propuesta que le sea presentada adecuadamente. Es obvio que este aprendizaje, donde se pone en juego la razón, tiene sus dificultades. Para el profesorado es mucho más fácil proponer unos cuantos problemas aritméticos relacionados con los algoritmos propuestos en el libro o explicar un método operatorio único para todo el alumnado, que servirá para que lo repita o lo utilice mecánicamente, sin conseguir que se esclarezca la situación conflictiva del problema”.

De acuerdo con los autores, los problemas matemáticos planteados a los niños no son más que juegos convenientemente escogidos y dosificados; estos pueden ser muy útiles para el desarrollo del pensamiento matemático. El estudiante necesita que se le

planteen actividades motivadoras, la matemática no tiene que ser simplemente, plantearle un problema al alumno y que éste lo resuelva de una manera mecánica. La matemática es en realidad poner a pensar al alumno, incluso a que él construya las estrategias para resolver los problemas.

Para Abrantes et al. (2002), el plantear un truco matemático, proporcionarle un rompecabezas o una adivinanza, pueden captar el interés del alumnado y estimular su fantasía con mucho más eficacia que una aplicación práctica. Sobre todo si esta es ajena al mundo de experimentación de los propios jóvenes.

De acuerdo a Corbalán et al. (2011, p.70), los juegos en la clase de matemática son una forma de aprovechar agradablemente el tiempo en tal sentido manifiestan que:

“La utilización o implementación de los juegos en la clase de matemática, no es una diversión, o una forma de pasar el tiempo agradablemente; en otras palabras un pasatiempo, sino más bien, una placentera fuente para ampliar conocimientos, en el sentido que el juego para los niños es tan importante, como lo es el trabajo para el adulto. Por tanto debe ocupar un lugar especial dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas”.

3.4 Importancia del uso de material didáctico en la enseñanza - aprendizaje de la matemática

Para Nortes (1993), la utilización de material didáctico en la enseñanza – aprendizaje de la matemática no es algo nuevo, ya que todo docente siempre ha necesitado y necesita disponer de nuevas cosas o nuevas estrategias, para llegar a situaciones de éxito. Así mismo, Cascallana (1999) considera de suma importancia el uso de material didáctico en la enseñanza – aprendizaje de la matemática, debido a la etapa en la que los niños se encuentran, y al pensamiento de estos, dado que:

“El pensamiento del niño preescolar es concreto; en etapas posteriores, durante la escolaridad, se verificará el paso de lo concreto a lo abstracto. Se ha dicho anteriormente que es preciso partir de la manipulación de objetos concretos para pasar a la fase representativa, y de ésta a otra más abstracta y numérica. Si esto es así, ¿Cuál es el papel que juegan los materiales en la enseñanza de las matemáticas, o más concretamente, en el desarrollo del pensamiento lógico?” (Cascallana (1999), p.28)

Según Cascallana (1999, p. 28), “Al hablar de los tipos de conocimientos se decía que el lógico - matemático era producto de una actividad interna del niño, de una abstracción reflexiva realizada a partir de las relaciones entre los objetos”

De acuerdo a Nortes (1993), los materiales didácticos en la enseñanza – aprendizaje de la matemática son una herramienta de trabajo imprescindible para lograr los objetivos básicos en matemática; y así llegar a desarrollar el pensamiento lógico – matemático a través del contacto directo del estudiante con los objetos o materiales. Esta

es una de las razones principales por las que se vuelve necesario el uso de material didáctico para el estudiantado en general; es más fácil comprender y llegar al razonamiento lógico actuando que simplemente siendo un ente pasivo. Así lo manifiesta Cascallana (1999, p.29):

“Este conocimiento, por tanto, no se puede obtener por transmisión verbal; las explicaciones del profesor a toda la clase sobre conocimientos matemáticos no son el recurso didáctico idóneo, debido a que el niño no tiene la capacidad abstracta suficiente para comprender los conceptos matemáticos a partir sólo de las palabras; lo más que se puede obtener así es que adquiera los aspectos mecánicos: saber cómo se hace una suma no significa necesariamente saber sumar”.

Los conocimientos no llegan al estudiante tan fácilmente, y la transmisión verbal no es el recurso idóneo; pero también el hecho que el estudiante tenga contacto directo con los objetos no significa en ningún momento que esté desarrollando el pensamiento o el razonamiento lógico, una simple manipulación no es lo correcto; por el contrario, todas las actividades desarrolladas deben llevar consigo un propósito o un objetivo educacional, así lo manifiesta Cascallana (1999, p. 29) al decir:

“La libre manipulación de los objetos tampoco es el medio para llegar al conocimiento matemático, ya que a través de ella sólo puede obtenerse un conocimiento físico: se pueden experimentar distintas sensaciones de peso, tacto, densidad..., así como algunas otras de sus propiedades: si bota, si rueda, su resistencia, etc.”.

Solamente a través del uso o de la manipulación correcta de los materiales didácticos el estudiante llegará luego a realizar las operaciones de manera abstracta sin soporte concreto, según Cascallana (1999, p. 29):

“Así pues, a través de las actividades realizadas con los materiales auxiliares concretos, el niño puede avanzar en su proceso de abstracción de los conocimientos matemáticos. Las ideas abstractas no llegan por «ciencia infusa» ni a través de « lo que se dice», sino a través de operaciones que se realizan con los objetos y que se interiorizan, para más adelante llegar a la operación mental sin soporte concreto”.

El material es un soporte concreto que cubre la primera etapa o estadio del desarrollo del conocimiento, para luego llegar a las abstracciones. Por eso es que Cascallana (1999, p 29) considera:

“El material auxiliar es necesario en la enseñanza de las matemáticas en las primeras edades por dos razones básicas: primera, posibilita el aprendizaje real de los conceptos – el niño puede elaborarlos por sí mismo a través de las experiencias provocadas, sin esperarse que surjan espontáneamente -. Segunda, ejerce una función motivadora para el aprendizaje, en especial si se saben crear situaciones interesantes para el niño, en las que sea un sujeto activo y no pasivo-receptivo”.

El material concreto es útil y necesario en la enseñanza – aprendizaje de la matemática. Entonces otra pregunta muy importante, según Cascallana (1999), sería esta: ¿cómo debe ser este material? Lo cual genera la respuesta de que no existe un criterio estricto de cómo debe ser el material. Y existen dos posturas sobre ello: por una parte, la que sostiene que el material debe ser muy estructurado, es decir, específico para

la enseñanza - aprendizaje de la matemática; y la otra postura que sostiene que el material debe ser poco estructurado. En este material poco estructurado se puede hacer uso del entorno para la enseñanza - aprendizaje de la matemática.

Según Cascallana (1999, p.30), “Ambos tipos de materiales son recursos didácticos útiles, el empleo de uno u otro dependerá de la situación educativa, del proceso evolutivo del niño, del momento de la adquisición del concepto y del profesor”

Cuando se habla de manipulación en matemática, se trata de una serie de actividades específicas con material concreto. Estas actividades deben estar organizadas, planificadas y estructuradas con anticipación por el profesorado; si se quiere lograr que los estudiantes adquieran determinados conceptos matemáticos y que además, esos conocimientos aprendidos los puedan poner en práctica durante toda la vida.

Según Cascallana (1999), todas las actividades que se propongan a los pequeños deben estar acompañadas o auxiliadas de algún material concreto; ya sea estructurado o no estructurado, pues ellos no tienen la capacidad suficiente para trabajar directamente el plano meramente abstracto.

El material no estructurado

Según Cascallana (1999), todo material utilizado es de invaluable valor en la enseñanza de la matemática, ya que el niño, en su evolución, manipula una gran variedad de objetos, todos ellos útiles para su desarrollo cognitivo. Cuando el niño pasa al periodo simbólico, los objetos que utiliza son representativos: coches, animales,

muñecos, herramientas, aunque también los combina con otros no figurativos, tales como los bloques de construcciones, a partir de los cuales construye diversas representaciones de objetos de su entorno.

Todo material de desecho puede ser utilizado para la enseñanza – aprendizaje de la matemática, no necesariamente deben ser materiales de construcción fabril. Existen docentes que tienen la idea de que no utilizan material didáctico en sus clases, ya que no cuentan con los recursos necesarios para obtenerlos, sin saber que todo lo que está a su alrededor puede ser empleado como medio de enseñanza – aprendizaje; por esta razón es que Cascallana (1999, pp. 30–31) manifiesta:

“El material de desecho y de uso corriente es también de gran utilidad. No debemos olvidar que una misma actividad debe realizarse con materiales diversos para favorecer el proceso de generalización de los conceptos; además, la manipulación de diferentes objetos conlleva paralelamente al conocimiento físico y social de los mismos – es decir, cómo son y para qué sirven – lo que redundará en un mayor dominio de los mismos”.

Material estructurado

Los materiales específicos o estructurados para la enseñanza – aprendizaje de la matemática se introducirán según Cascallana (1999, p.31):

“En una fase más abstracta se introducirá de modo progresivo un material más estructurado y diseñado especialmente para la enseñanza de las matemáticas, como son los bloques lógicos, las regletas Cuisenaire, etc. Estos materiales no son

figurativos y presuponen una mayor capacidad de abstracción, pero a la vez son previos al uso exclusivo de los signos numéricos”.

3.5 Materiales didácticos utilizados para la enseñanza – aprendizaje de la matemática

Cascallana (1999) describe una diversidad de materiales didácticos específicos para la enseñanza – aprendizaje de la matemática, entre ellos están: bloques lógicos, regletas de Cuisenaire, juegos de números, ábaco, tangram, entre otros; de igual manera Nortes (1993, p. 59) considera:

“Materiales didácticos clásicos utilizados en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas son los Bloques lógicos de Dienes, los números en color o Regletas de Cuisenaire, el Material Multibase de Dienes, los Geoplanos, los Mecanos, los Poliedros, el Tangram, etc. Cada uno de ellos aplicado a unos contenidos específicos y a unas edades determinadas, produce el efecto deseado en la enseñanza de las matemáticas, partiendo de lo concreto para elaborar después abstracciones”.

3.5.1 Los bloques lógicos

De acuerdo a Alsina (2006, p.19), los bloques lógicos son un material de fácil manipulación considerado como:

“Uno de los materiales lógicos estructurados más conocidos son los Bloques Lógicos, diseñados por el matemático Zoltan P. Dienes. Este material se basa en cuatro cualidades muy próximas a los niños: el color, la forma, la medida y el grosor;

y once atributos, que son las variantes de las cualidades. Estos atributos se combinan entre ellos de todas las formas posibles (por esto se llama material estructurado), dando lugar a 48 combinaciones posibles (el número de combinaciones se obtiene multiplicando la cantidad de atributos década cualidad). Cada una de las piezas se caracteriza por tener 4 atributos, y todas las piezas difieren por lo menos en un atributo. Cada combinación corresponde a una pieza distinta”.

Cascallana (1999, p.37) brinda una definición muy similar a la de Alsina; de lo que son los bloques lógicos. Al respecto dice:

“Los bloques lógicos constituyen un recurso pedagógico básico destinado a introducir a los niños en los primeros conceptos lógico - matemáticos. Constan de 48 piezas sólidas, generalmente de madera o plástico, y de fácil manipulación. Cada pieza se define por cuatro variables: color, forma, tamaño y grosor. A su vez, a cada una se le asignan diversos valores.

- El *color* tiene tres valores: rojo, azul y amarillo.
- La *forma* tiene cuatro valores: cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo.
- El *tamaño* tiene dos valores: grande y pequeño.
- El *grosor* tiene dos valores: grueso y delgado”.

De acuerdo a Cascallana (1999, p.38), “Los bloques lógicos sirven para poner a los niños ante una serie de situaciones tales que les permitan llegar a adquirir determinados conceptos matemáticos y contribuir así al desarrollo de su pensamiento lógico”.

Para Cascallana (1999), a través de la manipulación con los bloques lógicos se obtendrá un conocimiento de estos. A partir de ese conocimiento se podrán realizar

diferencias o semejanzas entre los bloques, se podrán diferenciar los triángulos rojos de los amarillos, las figuras grandes de las pequeñas, los círculos de los cuadrados. En fin, el niño puede realizar una diversidad de actividades a través de la manipulación con los bloques lógicos.

De acuerdo a Cascallana (1999, pp. 39-40) “A partir de la actividad con los bloques lógicos, el niño llegará a:

- Nombrar y reconocer cada bloque.
- Reconocer cada una de sus variables y valores.
- Clasificarlos atendiendo a un solo criterio, como puede ser la forma o el tamaño, para pasar después a considerar varios criterios a la vez.
- Aplicar los conceptos topológicos.
- Comparar los bloques estableciendo las semejanzas y las diferencias.
- Realizar seriaciones siguiendo distintas reglas.
- Unir conjuntos disjuntos. Establecer la relación de pertenencia.
- Adquirir la noción de conjunto complementario a través de la negación.
- Realizar la intersección de dos o más conjuntos.
- Emplear las conectivas lógicas (conjunción, disyunción, implicación)
- Definir elementos por la negación.
- Desarrollar el simbolismo.
- Señalar contradicciones lógicas.

- Introducir el concepto de número. Establecer relaciones de coordinabilidad.
- Realizar transformaciones lógicas.
- Iniciarse en los juegos de reglas”.

Otro material de invaluable valor dentro del campo de la matemática es:

3.5.2 El ábaco

De acuerdo a Cascallana (1999, p. 54), “El ábaco es uno de los recursos más antiguos para la didáctica de las matemáticas; a través de su utilización el niño llega a comprender los sistemas de numeración y el cálculo de las operaciones con números naturales”.

Al igual que Cascallana hay otros autores que brindan diferentes definiciones de ábaco. Uno de esos autores es Alsina (2006), quien considera que a semejanza de otros materiales manipulativos, el ábaco es un recurso de gran valor en el campo de la enseñanza del cálculo. Dicho material según Cascallana (1999, p. 54), posee las siguientes características:

“Consta de un marco o soporte de madera y una serie de varillas metálicas paralelas que pueden estar colocadas de forma horizontal o verticalmente; en estas varillas van ensartadas una serie de bolas o anillas de diferentes colores.

Cada varilla representa un orden de unidades, que en el sistema de numeración decimal serían las unidades, decenas, centenas, unidades de millar...

Las bolas de cada varilla pueden ser de diferente color y tienen que ser fácilmente manipulables por los niños.

Por su fundamento teórico, el ábaco puede ser considerado como la primera máquina de calcular”.

Al igual que todos los materiales específicos para la enseñanza-aprendizaje de la matemática, el ábaco tiene su propia utilidad. Según Cascallana (1999, p. 54), “El ábaco sirve básicamente para iniciar y afianzar el cálculo de las operaciones con números naturales”.

Cascallana (1999, p. 55) considera que el ábaco brinda un soporte concreto para la enseñanza de la matemática, en tal sentido manifiesta:

“El conocimiento matemático en los niños pasa por tres fases: una manipulativa, otra gráfica y, por último, la simbólica. Con el ábaco se puede cubrir esa primera fase manipulativa en lo que se refiere al cálculo; una vez que hayan comprendido en qué consiste el procedimiento, se les puede introducir en la expresión de estas operaciones de forma gráfica y abstracta”.

De acuerdo a Cascallana (1999, p.55), el ábaco es una gran herramienta en el sentido que:

“Comenzar a trabajar el cálculo con el uso del ábaco previene errores conceptuales posteriores, como el de colocar las cifras en una posición incorrecta para la suma. El ábaco posibilita el conocimiento del valor de las cifras dentro de un número y facilita la mejor comprensión del cero”.

“La iniciación del cálculo a partir de una representación numérica abstracta provoca a menudo conceptos erróneos. La enseñanza de la suma con trucos como el de <<me llevo 1>> consigue que los alumnos aprendan mecánicamente, pero no comprenden lo que significa; con el uso del ábaco ven con claridad lo que significa <<llevarse 1>> y cuál es el valor de ese 1”

Según Cascallana (1999, p.55), “A través de las actividades con el ábaco, los niños pueden comprender:

- Los sistemas de numeración, cómo se forman las unidades de orden superior.
- El procedimiento para representar los números naturales.
- El valor relativo de las cifras, en función de las posiciones que ocupan.
- Los procedimientos del cálculo, aplicándolos de forma razonada y no mecánica”.

De acuerdo a Cascallana (1999, p.55), “Esta comprensión posibilitará a su vez que el niño alcance:

- La representación mental de las operaciones, lo que facilita el cálculo mental y la realización de forma abstracta de operaciones más complejas.
- La práctica razonada del cálculo, que le permitirá más adelante el uso racional de la calculadora”.

De acuerdo a Cascallana (1999), la utilización del ábaco en la escuela es muy antigua, por ello existen diferentes tipos de ábacos, cada uno elaborado con el mismo fin o propósito, el de introducir al niño en el mundo de la matemática; más específicamente en las operaciones básicas matemáticas. Entre los diferentes tipos de ábacos están: ábaco vertical, ábaco horizontal, ábacos provisionales y ábaco plano.

3.5.3 Los bloques multibásicos

Según Cascallana (1999, p. 77), “Los bloques aritméticos multibásicos de Dienes son un recurso matemático diseñado para que los niños lleguen a comprender los sistemas de numeración sobre una base manipulativa concreta”.

De acuerdo a Cascallana (1999), los bloques aritméticos multibase constan de una serie de pieza, generalmente de madera, que representan las unidades de primer, segundo, tercer y cuarto orden (unidades, decenas, centenas y unidades de millar en el caso del sistema de numeración decimal). De igual forma, Peralta (1995, p.66) manifiesta que:

“A partir de cubos pequeños iguales (unidades) se construyen distintos prismas por agrupación, por ejemplo, de cuatro en una fila (unidades de segundo orden), pisos o prismas de base cuadrada de lado cuatro y altura uno (unidades de tercer orden) y bloques o cubos de arista cuatro (unidades de cuarto orden). Así 1 fila = 4 unidades, 1 piso = 4 filas, 1 bloque = 4 pisos”.

Para Cascallana (1999, p.78), los bloques aritméticos multibase, al igual que los demás materiales didácticos específicos para la enseñanza-aprendizaje de la matemática tienen su utilidad. Por ello manifiesta:

“Los bloques aritméticos multibásicos son un material concreto para la enseñanza de las matemáticas, pero a su vez se requiere un cierto grado de abstracción, por lo que su utilización tiene que ser precedida de un trabajo de agrupamiento con otros materiales concretos figurativos: animales de plástico, lápices, muñecos..., y otra clase de objetos, como bolas, chapas, botones, bloques lógicos, etc.”.

De acuerdo a Cascallana (1999, pp. 78 - 79), “En definitiva, los bloques aritméticos multibásicos sirven para:

- Realizar agrupamientos con los cubos en distintas bases 4, 6, 8, 10, e intercambiar estas agrupaciones por las piezas de unidades de segundo orden (las barras), y estas por la de tercer orden.
- Manejar los conceptos de unidades de orden superior con un apoyo concreto.
- Llegar a comprender el valor posicional de las cifras; así, un cubo tiene diferente valor que una barra.
- Realizar las operaciones de adición y sustracción de forma manipulativa.
- Comprender de forma práctica la suma y resta <<con llevadas>>.
- Trabajar los conceptos de doble y mitad.

- Iniciar de forma manipulativa las operaciones de multiplicación y división.
- Ayudar a la resolución de problemas cotidianos con las operaciones de números naturales.
- Afianzar los conceptos aprendidos con otros recursos; como ábacos, regletas Cuisenaire, etc.
- Utilizar los bloques como unidades de medida de longitud”.

Cascallana (1999, p. 79) considera que: “Este recurso didáctico no admite grandes variaciones, excepto en lo que se refiere al material empleado en su construcción. Está comercializado y es muy utilizado en Europa.

Generalmente se presenta en madera pulida, y el tamaño de las unidades puede variar, siendo preferibles los realizados en dimensiones más grandes para los niños más pequeños”.

3.5.4 Las regletas Cuisenaire

Para Carrillo (1989), las regletas Cuisenaire se componen de barras de sección cuadrada de 1 cm^2 , y longitud variable de 1 a 10 cm^2 . Se consideran un material extraordinario para trabajar aspectos tanto numéricos como prenuméricos, así mismo Cascallana (1999, p.94) también brinda una definición similar a la de Carrillo, y señala:

“Las regletas Cuisenaire son un material matemático destinado básicamente a que los niños aprendan la descomposición de los números e iniciarles en las actividades de cálculo, todo ello sobre una base manipulativa acorde a las características psicológicas del periodo evolutivo de estos niños.

Consta de un conjunto de regletas de madera de 10 tamaños y colores diferentes; la longitud de las mismas va de 1 a 10 cm y la base es de 1 cm^2 . Cada regleta equivale a un número determinado: así, la regleta de color madera (o blanca), que es un cubo de 1 cm^3 , representa al número 1; la regleta roja tiene 2 cm de longitud y representa al número 2; de tal manera que la longitud de dos regletas blancas (o de color madera) es equivalente a la longitud de una roja”.

Las regletas Cuisenaire, así como lo señala Cascallana (1999, p. 94), cumplen con diversas utilidades, entre estas:

“Las regletas Cuisenaire se emplean como recurso matemático de gran utilidad para la enseñanza de las matemáticas en las primeras edades. Es un material manipulativo, pero requiere que los niños tengan ya un cierto nivel de abstracción y hayan manipulado y trabajado previamente con material concreto y significativo”.

Las regletas Cuisenaire, al igual que todos los materiales diseñados específicamente para la enseñanza de la matemática, se utilizan para introducir al niño diversas nociones o conceptos matemáticos de una forma sencilla, concreta o manipulativa.

Según Cascallana (1999, p. 95), “Con la utilización de las regletas se consigue que los alumnos:

- Asocian la longitud con el color. Todas las regletas del mismo color tienen la misma longitud.
- Establezcan equivalencias. Uniendo varias regletas se obtienen longitudes equivalentes a las de otras más largas.
- Conozcan que cada regleta presenta un número del 1 al 10, y que a cada uno de estos números le corresponde a su vez una regleta determinada”.

3.5.5 Juegos de números

El número es una abstracción matemática y no una propiedad física de los conjuntos. Existe en general una gran dificultad para la adquisición del concepto de número, por lo cual para facilitar su enseñanza se ha construido una gran variedad de juegos, que tienen como fin último ayudar a los niños a identificar los números, y asociarlos con conjuntos de diferentes clases de elementos, es por ello que Cascallana (1999, p.113) considera que:

“Los juegos de números están diseñados para favorecer en los niños el proceso de adquisición del concepto de número; éste no consiste en una actividad simple y no se refiere a la mera identificación de los guarismos o a contar de forma mecánica”.

Al igual que todo material didáctico, los juegos de números tienen su propia utilidad; que es enseñar los números en la escuela. Siendo la enseñanza y el aprendizaje

del número la base para la realización de cualquier otra operación matemática que se desee realizar. Por lo cual Cascallana (1999, p.114) considera que:

“Enseñar los números en la escuela es una actividad casi ineludible; cualquier educador trata de que los niños aprendan los números, pero lo que varía de unos a otros es la forma de enseñarlos. Existe una serie muy amplia de materiales, como los que vamos a describir, que tienen por objeto facilitar la adquisición del concepto de número en los alumnos. Los objetivos concretos que se persiguen con estos juegos son:

- Reconocer los números del 0 al 9
- Asociar cada número con sus conjuntos correspondientes.
- Favorecer la grafía de las cifras.
- Ayudar a descubrir la relación de orden entre ellos.
- Facilitar la comprensión de la relación de inclusión.
- Permitir la composición y descomposición de los números de forma manipulativa, con el apoyo de material concreto, figurativo o no.
- Posibilitar un trabajo más individualizado, respetando el ritmo de aprendizaje de cada niño.
- Separar la adquisición del concepto de número de las habilidades motrices necesarias para la escritura de los mismos.
- Permitir un mayor dinamismo de las actividades y la realización de una gran variedad de ellas, más acorde a las características psicológicas de estas edades.
- Facilitar la generalización de los conceptos, al no estar asociados a una única actividad y a un solo material.
- Estimular un proceso más activo de aprendizaje que permita a los niños experimentar por sí mismos y realizar mayor número de ensayos, con posibilidad de autorrectificar los errores en el momento.

- Motivar a los niños en el aprendizaje, ya que en general estos juegos son atractivos, variados y les permiten estar activos continuamente”.

Además de contar con una utilidad, los juegos de números, según Cascallana (1999), también brindan una diversidad de tipos de juegos de números, la mayor parte de ellos son de fácil construcción en el aula y, aunque se pierda en presentación, se gana en que los propios niños pueden participar en su construcción. Entre estos juegos de números están: los números de lija, números recortados en materiales plásticos, tablillas de números, encajes, puzzles, placas múltiples, dominós y material Herberière – Leber.

3.5.6 Juegos de cálculo

Los juegos de cálculo son un apoyo concreto para la resolución correcta de los problemas o de las operaciones matemáticas. Este material permite respetar el ritmo de aprendizaje individual de cada estudiante, ya que de acuerdo a Cascallana (1999, p.125):

“Dentro de este recurso matemático integramos todos aquellos juegos que aportan un apoyo gráfico y manipulativo en la enseñanza de las operaciones, facilitando así su desarrollo razonado. Según las tres fases necesarias en la adquisición de conceptos matemáticos: manipulativa, gráfica y simbólica, estos recursos irían destinados a cubrir la primera y segunda fases. Es frecuente, lamentablemente, que se inicien en el aula las actividades de cálculo en una fase numérica abstracta lo que origina que los niños aprendan la mecánica de la operación pero no la razonen”.

Para Cascallana (1999), la utilización de este material didáctico tiene como finalidad, que el alumno, no sólo pueda resolver problemas de naturaleza matemática,

sino, a la vez lo lleven a un razonamiento. Ya que toma en cuenta dos de las tres fases que requiere el desarrollo de cualquier problema de índole matemático, dando así al alumno ese apropiamiento para resolver cualquier tipo de problema; pero en muchas de las aulas el docente se va por el camino ancho o fácil y directamente proporciona a los alumnos los problemas de manera abstracta, sin promover en el alumno que desarrolle su pensamiento lógico y que él aporte formas de cómo dar solución al problema. Y manifiesta que “la principal utilidad de estos materiales es, como se ha dicho, dar un apoyo concreto para que los niños operen manipulando objetos: pueden realizar las operaciones en el espacio, <<juntan>>, <<quitan>> y <<comparan>>” (Casallana (1999), p.125)

Para Casallana (1999), existen diferentes tipos de juegos de cálculo, la mayoría de fácil construcción y manipulación, dentro de estos tipos de juegos de cálculo están: <<puzzles>> de sumas y restas, dominós de sumas y restas, cubos encajables, máquinas de calcular, balanza de operaciones, materiales discontinuos y tablas de sumar y restar.

3.5.7 Las formas geométricas

De acuerdo a Casallana (1999), las formas geométricas, como su nombre lo dice, sirven para el reconocimiento de las formas geométricas, y se muestran en diversas presentaciones:

“Existe en el mercado una serie de juegos diversos consistentes básicamente en formas geométricas elementales. Se presentan en diferentes modalidades, según el

tipo de acción que tengan que realizar los niños, como, por ejemplo: *Encajar una pieza sólida* en un tablero o matriz que tienen unos huecos de una forma geométrica igual a la de la pieza suelta. *Asociar*; estos juegos consisten en agrupar formas geométricas iguales, como en los juegos de dominó o lotos. *Componer*; en este tipo de juegos se trata de construir figuras complejas a partir de formas geométricas elementales. *Seriar*; se presentan las formas geométricas en distintos tamaños; cada forma tiene varias piezas que los niños tendrán que ordenar de más grande a más pequeña, o viceversa. *Apilar*; los niños tendrán que hacer torres con piezas de una forma geométrica determinada, cuyos tamaños van disminuyendo; los sistemas de apilamiento son diversos, bien sea colocando uno encima de otro, encajando o metiéndolos por una barra colocada en el centro de una base – soporte”. (Casallana, (1999), p. 133)

De acuerdo a Casallana (1999, pp.133 - 134), “El material sobre formas geométricas comercializado sirve básicamente para:

- Discriminar la forma como cualidad de los objetos.
- Establecer las diferencias entre una y otra forma; el triángulo termina en pico, el círculo no tiene bordes, etc.
- Realizar movimientos con las piezas en el espacio para llegar a comprender que la forma se mantiene constante aunque la giremos y desplazemos de una parte a otra del plano.
- Componer y descomponer figuras geométricas
- Desarrollar la creatividad y el sentido estético a partir de composiciones de forma y color con las piezas de los juegos”.

De acuerdo a Cascallana (1999), las formas geométricas constituyen uno de los materiales más conocidos por la comunidad educativa. Las variaciones de las formas geométricas son muy importantes. Cuantas más modalidades se introduzcan en el espacio del estudiante, será mejor para el desarrollo intelectual del niño. La manipulación del material ayuda al niño a familiarizarse con cada una de las figuras; y a través de ello, adquiere las características de cada una de ellas. Algunos de los más utilizados son: encajables, dominós de formas geométricas, apilables, dados y mosaicos.

3.5.8 El geoplano

Antón et al.(1994, p.61) proporcionan una definición bastante aceptable de geoplano, y afirman:

“El geoplano es una plancha de madera u otro material, en la que se han dispuesto regularmente una serie de clavos o puntos. Fue inventado por el matemático italiano Caleb Gattegno (1911-1988) para enseñar geometría a niños pequeños. A lo largo de los años las aplicaciones y problemas relativos a los geoplanos han proliferado de manera asombrosa”

Al igual que Antón et al. (1994), Cascallana (1999, p. 144) define el geoplano: como un recurso didáctico para introducir los conceptos geométricos. Y considera:

“El geoplano es un recurso didáctico para la introducción de gran parte de los conceptos geométricos; el carácter manipulativo de éste permite a los niños una mejor comprensión de toda una serie de términos abstractos, que muchas veces o no entienden o generan ideas erróneas en torno a ellos”.

La estructura del tablero o geoplano según Cascallana (1999, p.144):

“Consiste en un tablero cuadrado, generalmente de madera, el cual se ha cuadrículado y se ha introducido un clavo en cada vértice de tal manera que éstos sobresalen de la superficie de la madera unos 2 cm. El tamaño del tablero es variable y está determinado por un número de cuadrículas; estas pueden variar desde 25 (5x5) hasta 100 (10x10). El trozo de madera utilizado no puede ser una plancha fina, ya que tiene que ser lo suficientemente grueso- 2 cm aproximadamente - como para poder clavar los clavos de modo que queden firmes y que no se ladeen.

Sobre esta base se colocan gomas elásticas de colores que se sujetan en los clavos formando las formas geométricas que se deseen” (Cascallana (1999), p.144)

Para Peralta (1995), el geoplano tiene una gran utilidad para el estudio de figuras geométricas; con lo cual coincide con Cascallana (1999), ya que también manifiesta que el geoplano tiene gran utilidad geoplano en la introducción de conceptos geométricos, en el estudio de figuras geométricas, etc., de forma manipulativa. Es de fácil manejo para cualquier niño, ya que él, auxiliándose de las gomas, puede formar cualquier figura geométrica. Permite el paso rápido de una a otra actividad, lo que mantiene a los alumnos continuamente activos en la realización de ejercicios variados.

Para Cascallana (1999, p. 145) “Los objetivos más importantes que se consiguen con el uso del geoplano son:

- La presentación de la geometría en los primeros años de forma atractiva y lúdica, y no, como venía siendo tradicional, de forma verbal y abstracta al final de curso y de manera secundaria.

- La representación de las figuras geométricas antes de que el niño tenga la destreza manual necesaria para dibujarlas perfectamente.
- Desarrollar la creatividad a través de la composición y descomposición de figuras geométricas en un contexto de juego libre.
- Conseguir una mayor autonomía intelectual de los niños, potenciando que, mediante actividades libres y dirigidas con el geoplano, descubran por sí mismos algunos de los conocimientos geométricos básicos.
- Desarrollar la reversibilidad del pensamiento: la fácil y rápida manipulación de las gomas elásticas permite realizar transformaciones diversas y volver a la posición inicial deshaciendo el movimiento.
- Trabajar nociones topológicas básicas: líneas abiertas, cerradas, frontera, región, etc.
- Reconocer las formas geométricas planas.
- Desarrollar la orientación espacial mediante la realización de cenefas y laberintos.
- Llegar a reconocer y adquirir la noción de ángulo, vértice y lado.
- Comparar diferentes longitudes y superficies; hacer las figuras más grandes estirando las gomas a más cuadrículas.
- Componer figuras y descomponerlas a través de la superposición de polígonos.
- Introducir la clasificación de los polígonos a partir de actividades de recuento de lados.

- Llegar al concepto intuitivo de superficie a través de las cuadrículas que contiene cada polígono.
- Introducir los movimientos en el plano; girando el geoplano se puede observar una misma figura desde muchas posiciones, evitando el error de asociar una figura a una posición determinada, tal es el caso del cuadrado.
- Desarrollar las simetrías y la noción de rotación”.

3.5.9 El Tangram

El Tangram es un material didáctico considerado de gran importancia en la enseñanza-aprendizaje de la matemática; empleado generalmente para el reconocimiento de las figuras geométricas, para la composición y descomposición de figuras, entre otras utilidades. Debido a su gran importancia, Cascallana (1999, p.160) brinda una definición muy exacta y precisa, cuando afirma:

“El Tangram es un juego de origen chino que consta de siete elementos: cinco triángulos de tres tamaños diferentes, un cuadrado y un paralelogramo. Unidas estas figuras geométricas, forman un cuadrado.

Este juego representa un excelente recurso para la enseñanza de la geometría.

Puede utilizarse a todas las edades, desde preescolar hasta adultos, ya que admite una gran complejidad en la composición de diferentes figuras, bien sean geométricas, humanas, de animales o de diversos objetos”

De igual manera, Nortes (1993) brinda una definición muy similar a la de Cascallana (1999), el cual lo considera un material de mucha importancia para la enseñanza de la geometría, y lo considera similar a un rompecabezas:

“Sin embargo hay un rompecabezas o puzzle de origen chino, denominado Tangram que es distinto de los rompecabezas mencionados y habituales en los comercios. Consta de siete piezas básicas obtenidas por división de un cuadrado. Su objeto es formar con estos siete elementos básicos (un cuadrado, un paralelogramo y cinco triángulos de distintos tamaños), figuras geométricas como triángulos, paralelogramos, trapecios, etc. y también cualquier tipo de figuras de objetos. Pero con una condición, que deben de participar las siete piezas, colocadas siempre sobre un mismo plano”. (Nortes (1993), p. 63)

Para Cascallana (1999, p.160), el Tangram es de gran utilidad en todas las edades; al respecto afirma lo siguiente:

“Para los adultos, el Tangram tiene una regla básica, que es la de utilizar siempre los siete elementos; sin embargo, con los niños pequeños no es preciso que los utilicen todos a la vez, simplificando así su uso. Con él pueden aprender las formas de las figuras y la composición y descomposición de las mismas de modo manipulativo, tanto en un contexto de juego libre como con reglas dadas”.

De acuerdo a Cascallana (1999, p.161), “Así, en Preescolar y Ciclo Inicial este juego puede utilizarse para:

- Reconocimiento de formas geométricas.
- Libre composición y descomposición de figuras geométricas.

- Realizar giros y desplazamientos de figuras geométricas manipulativamente.
- Llegar a la noción de perímetro de los polígonos.
- Desarrollar la percepción mediante la copia de figuras y reconocimiento de formas geométricas simples en una figura compleja.
- Desarrollar la creatividad mediante composición de formas figurativas e incluso escenas”.

3.6 Rendimiento escolar

De acuerdo a Gutiérrez y Montañez (2012, p.2), el rendimiento escolar se puede concebir como:

“El rendimiento escolar en un primer acercamiento, se puede concebir como el grado de conocimientos que posee un estudiante de un determinado nivel educativo a través de la escuela. La forma como una institución educativa expresa ese grado cognitivo se refleja en la calificación escolar, la cual le es asignada al alumno por el profesor. Como es conocido, en el plantel escolar las diferencias de rendimiento entre los individuos son expresadas en términos de una escala, en su mayoría numérica, cuyos extremos indican el más bajo y el más alto rendimiento”.

En los centros escolares la calificación escolar se considera parte de la evaluación que se aplica en las mismas, entendiéndose esta de acuerdo a Medina, Ponce y Vergara (2008, p.2), como:

“La evaluación se puede entender como el proceso mediante el cual se emite un juicio de valor acerca del atributo en consideración. También se ha definido como el proceso que recaba información pertinente para tomar decisiones”.

Medina et al. (2008) manifiestan que la evaluación sirve para emitir juicios de valor y tomar decisiones, mientras que para el MINED (2008, p.17), a través de este proceso se verificará el grado de aprendizaje:

“La evaluación permite averiguar el grado de aprendizaje adquirido en los distintos contenidos de aprendizajes que configuran la competencia. Para ello el docente debe tener claridad sobre qué es lo importante que los estudiantes deben aprender en función de las competencias definidas”.

Según el MINED (2008), el conocimiento que tenga el docente sobre las competencias a desarrollar en el alumno, beneficiará al estudiante en sus aprendizajes adquiridos y a la misma tarea de evaluar, tomando en cuenta criterios de evaluación.

Otro de los aspectos que forma parte de la calificación son las tareas, estas deben ir relacionadas no solo al nivel cognitivo previo de los alumnos sino al aprendizaje adquirido de acuerdo a las enseñanzas o contenidos desarrollados por el docente.

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de investigación

La investigación que se realizó es de tipo cualitativa – descriptiva; descriptiva, ya que se pretende describir todo lo que está sucediendo alrededor de los diferentes centros educativos en lo que se refiere al uso de material didáctico, y es cualitativa porque se utilizaron distintos métodos comprendidos dentro del enfoque cualitativo para la recolección de datos como son: observaciones, anotaciones, además de la convivencia con todos los elementos de la población.

Baptista, Fernández y Hernández (2006, p. 9) definen el enfoque cualitativo de la siguiente manera:

“Enfoque cualitativo puede definirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo transforman y lo convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. Es naturalista (porque estudia a los objetos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales) e interpretativo (pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en términos de los significados que las personas les otorguen)”.

4.2 Universo (población) y muestra

La población está formada por 17 docentes de primer ciclo de educación básica de algunos centros escolares pertenecientes al Distrito 0205, de la ciudad de Santa Ana; 5 docentes de primer grado, 6 de segundo grado y 6 de tercer grado.

La selección de los estudiantes, se realizó por medio del muestreo por conglomerados, ya que para aplicar este diseño se precisa que la población esté dividida en sub poblaciones, para escoger de cada conglomerado al azar los individuos que integraran la muestra.

Los conglomerados están integrados por los siguientes centros escolares y como están en el mismo distrito y son públicos, todos están en iguales condiciones.

1. Centro Escolar Cantón El Portezuelo, con 90 alumnos
2. Centro Escolar Caserío Llano Largo, Cantón Ayuta, con 52 alumnos
3. Centro Escolar Colonia El Edén, con 100 alumnos
4. Centro Escolar Emilio Martínez, con 65 alumnos
5. Centro Escolar Lotificación el Jordán I, Cantón Ranchador, con 58 alumnos
6. Centro Escolar Caserío Ayutíca, c/ Ayuta, con 70 alumnos

La suma de los elementos de los conglomerados proporciona una población de 503 estudiantes en el año 2013.

Para seleccionar el tamaño de la muestra se tomó un nivel de confianza del 95% y un error máximo tolerable del 5%.

Para la elección de la muestra se aplicó la siguiente fórmula estadística empleada a poblaciones menores de 100,000.

$$n = \frac{Nz^2pq}{(N - 1)E^2 + z^2pq}$$

$$n = \frac{503(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(503 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{503(3.8416)(0.5)(0.5)}{(503 - 1)(0.0025) + (3.8416)(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{483.0812}{1.255 + 0.9604}$$

$$n = \frac{483.0812}{2.2154}$$

$$n = 218$$

Al efectuar los cálculos se obtiene una muestra de 218 estudiantes.

Para elegir la muestra de cada grado se aplicó regla de tres simple y se obtuvo los siguientes resultados:

Centro Escolar Cantón El Portezuelo		
Grado	Alumnos por grado	Muestra por grado
Primero	25	11
Segundo	30	13

Tercero	35	15
Centro Escolar Colonia El Edén		
Grado	Alumnos por grado	Muestra por grado
Primero	34	15
Segundo	30	13
Tercero	36	16
Centro Escolar Caserío Llano Largo		
Grado	Alumnos por grado	Muestra por grado
Primero	39	17
Segundo	44	19
Tercero	37	16
Centro Escolar Lotificación El Jordán 1		
Grado	Alumnos por grado	Muestra por grado
Primero	20	9

Segundo	23	10
Tercero	15	6
Centro Escolar Emilio Martínez		
Grado	Alumnos por grado	Muestra por grado
Primero	18	8
Segundo	21	9
Tercero	26	11
Centro Escolar Caserío Ayutíca		
Grado	Alumnos por grado	Muestra por grado
Primero	19	8
Segundo	23	10
Tercero	28	12

4.3 Métodos para la recopilación de datos

4.3.1 Entrevista estructurada a maestros de primer ciclo de educación básica de algunos centros escolares pertenecientes al Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana

Se realizó una entrevista a cada uno de los maestros, por medio de una guía de entrevista estructurada.

4.3.1.1 Contenido de la guía de entrevista

La entrevista está conformada por 17 preguntas abiertas, es decir, el entrevistado puede responder con amplio criterio, lo cual hará que la investigación sea más veraz, siempre y cuando la información obtenida esté relacionada al tema de investigación; las 17 preguntas están distribuidas de la siguiente manera: 2 del uso del entorno para el desarrollo de contenido, 5 del uso del material didáctico, 6 del aprendizaje significativo y 4 referidas al rendimiento académico de los alumnos.

4.3.1.2 Forma de administración

La entrevista se administró a toda la población docente de primer ciclo de educación básica de las instituciones involucradas en la investigación, mediante la comunicación interpersonal entre el investigador y el entrevistado, con la cual se obtendrá información necesaria para llevar a buen término la investigación.

4.3.1.3 Perfil de administradores

Los administradores de la investigación fueron estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Educación para primer y segundo ciclo de educación básica; el equipo está formado por Claudia Lizeth Linares de Chinchilla, Clanci Lizbeth Estrada Vargas, Jacquelinne Lizeth Vásquez Ortiz y Jessica Andrea Nolasco Ortiz.

4.3.1.4 Procedimiento logístico

La recolección de la información se realizó por las investigadoras: Claudia Lizeth Linares de Chinchilla, Clanci Lizbeth Estrada Vargas, Jacquelinne Lizeth Vásquez Ortiz y Jessica Andrea Nolasco Ortiz; cada investigador se trasladó por cuenta propia a cada uno de los salones para iniciar la comunicación interpersonal con cada uno de los docentes involucrados en la investigación.

4.3.1.5 Prueba piloto

La prueba piloto para la guía de entrevista dirigida a los docentes de los diferentes centros escolares pertenecientes al Distrito 0205 e involucrados en la investigación, se llevó a cabo en las aulas de primer ciclo de los centros escolares en estudio, en el periodo comprendido entre el 05 y 14 de Junio de 2013.

El resultado de la prueba piloto de la guía de entrevista dirigida a los docentes fue satisfactorio, tanto en el diseño de los instrumentos como en el análisis de sus resultados.

4.3.2 Guía de observación dirigida a maestros de primer ciclo de educación básica de algunos centros escolares pertenecientes al Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana

Se realizó una observación a cada uno de los maestros, impartiendo la clase de matemática, a través de una guía de observación estructurada.

4.3.2.1 Contenido de la guía de observación

La guía de observación está conformada por 16 aspectos, de los cuales 2 son sobre la utilización del entorno para el desarrollo de contenido, 5 del uso de material didáctico, 5 del aprendizaje significativo y 4 del rendimiento escolar.

4.3.2.2 Forma de administración

Las investigadoras observaron el desarrollo de cada clase de matemática durante el tiempo que duró la investigación e hicieron cada una de las anotaciones respectivas, de acuerdo al propósito planteado en el instrumento de observación.

4.3.2.3 Perfil de administradores

Los administradores de la investigación fueron estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Educación para Primer y Segundo Ciclo de Educación Básica; el equipo está formado por Claudia Lizeth Linares de Chinchilla, Clanci Lizbeth Estrada Vargas, Jacqueline Lizeth Vásquez Ortiz y Jessica Andrea Nolasco Ortiz.

4.3.2.4 Procedimiento logístico

La recolección de la información se realizó por las investigadoras: Claudia Lizeth Linares de Chinchilla, Clanci Lizbeth Estrada Vargas, Jacqueline Lizeth Vásquez Ortiz y Jessica Andrea Nolasco Ortiz; cada investigador se trasladó por cuenta propia a cada uno de los salones respectivos para realizar el estudio.

4.3.2.5 Prueba piloto

La prueba piloto para la guía de observación dirigida a los docentes de los diferentes centros escolares pertenecientes al Distrito 0205 e involucrados en la investigación, se llevó a cabo en las aulas de primer ciclo de los centros escolares en estudio. En el periodo comprendido del 03 Junio al 05 de Julio de 2013.

El resultado de la prueba piloto de la guía de observación dirigida a los docentes fue satisfactorio tanto en el diseño de los instrumentos como en el análisis de sus resultados.

4.3.3 Guía de cuestionario dirigido a estudiantes de primer ciclo de algunos centros escolares del Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana

A través de este instrumento se recolectó información objetiva la cual ayudó a fortalecer la validez de la investigación.

4.3.3.1 Contenido del cuestionario

El instrumento recogió información sobre el uso de material didáctico empleado para la enseñanza de la matemática; el instrumento está distribuido de la

siguiente forma: 2 preguntas sobre el uso del entorno para el desarrollo de contenido, 2 del uso de material didáctico, 4 del aprendizaje significativo y 2 del rendimiento académico.

4.3.3.2 Forma de administración

Este instrumento se administró solamente al alumno, él cual respondió eligiendo una opción de las que se le presentaron sin dejar preguntas sin responder. Con este instrumento se obtuvo el punto de vista del alumno, siendo este, el principal objeto de estudio.

4.3.3.3 Perfil de administradores

Los administradores de la investigación fueron estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Educación para Primer y Segundo Ciclo de Educación Básica; el equipo está formado por Claudia Lizeth Linares de Chinchilla, Clanci Lizbeth Estrada Vargas, Jacquelinne Lizeth Vásquez Ortiz y Jessica Andrea Nolasco Ortiz.

4.3.3.4 Procedimiento logístico

La recolección de la información se realizó por las investigadoras: Claudia Lizeth Linares de Chinchilla, Clanci Lizbeth Estrada Vargas, Jacqueline Lizeth Vásquez Ortiz y Jessica Andrea Nolasco Ortiz; cada investigador se trasladó por cuenta propia a cada uno salones respectivos en donde se realizó el estudio.

4.3.3.5 Prueba piloto

La prueba piloto para el cuestionario a los alumnos de los diferentes centros escolares pertenecientes al Distrito 0205 e involucrados en la investigación, se llevó a cabo en las aulas de primer ciclo de los centros escolares en estudio. En el periodo comprendido entre el 05 y el 14 de Junio de 2013.

El resultado de la prueba piloto del cuestionario dirigido a los alumnos fue satisfactorio, tanto en el diseño de los instrumentos como en el análisis de sus resultados.

4.3.4 Revisión de cuadernos de los estudiantes de algunos centros escolares pertenecientes al Distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana

A través de la revisión de cuadernos se recolectó información objetiva, la cual ayudó a fortalecer la validez de la investigación.

4.3.4.1 Contenido de la revisión de cuadernos

Los aspectos que se tomaron en cuenta para la revisión de cuadernos son cinco; tres de ellos sobre el desarrollo de contenido, ya que en los cuadernos de los niños se verá reflejada la forma en que los docentes desarrollan la clase de matemática, si plantean problemas al alumno, si proponen ejemplos utilizando el entorno y si utilizan los momentos para el desarrollo de contenido; los otros dos aspectos están enfocados a verificar en los cuadernos de los estudiantes si los docentes han dejado tareas y si estas tareas han sido revisadas.

4.3.4.2 Forma de administración

Para la revisión de cuadernos se utilizó la muestra obtenida de la regla de tres simple aplicada a cada grado, de los diferentes centros escolares pertenecientes al Distrito 0205 involucrado en la investigación.

4.3.4.3 Perfil de administradores

Los administradores de la investigación fueron estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Educación para Primer y Segundo Ciclo de Educación Básica; el equipo está formado por Claudia Lizeth Linares de Chinchilla, Clanci Lizbeth Estrada Vargas, Jacquelinne Lizeth Vásquez Ortiz y Jessica Andrea Nolasco Ortiz.

4.3.4.4 Procedimiento logístico

La revisión de cuadernos se realizó por las investigadoras: Claudia Lizeth Linares de Chinchilla, Clanci Lizbeth Estrada Vargas, Jacqueline Lizeth Vásquez Ortiz y Jessica Andrea Nolasco Ortiz; cada investigador se trasladó por cuenta propia a cada uno de los salones respectivos en donde se realizó el estudio.

4.3.4.5 Prueba piloto

La prueba piloto para la revisión de cuadernos de los alumnos de primer ciclo de los diferentes centros escolares pertenecientes al Distrito 0205 e involucrados en la investigación, se llevó a cabo en las aulas de primer ciclo de los centros escolares en estudio, en el periodo comprendido entre el 03 y el 17 de Junio de 2013.

El resultado de la revisión de cuadernos de los alumnos fue satisfactorio, tanto en el diseño de los aspectos a tomar en cuenta como en el análisis de sus resultados.

4.3.5 Examen dirigido a estudiantes de los centros escolares del distrito 0205 de la ciudad de Santa Ana involucrados en la investigación

4.3.5.1 Contenido de los exámenes

Los exámenes se diseñaron especialmente para cada grado, es decir, para primero, segundo, y tercer grado, ya que los contenidos vistos en cada uno de los grados son totalmente distintos, las pruebas se elaboraron con base a los contenidos vistos en el primer y segundo trimestre de clases.

4.3.5.2 Forma de administración

Para la administración de los exámenes se tomó la muestra obtenida por cada grado, de los diferentes centros escolares pertenecientes al Distrito 0205 involucrados en la investigación.

4.3.5.3 Perfil de administradores

Los administradores de la investigación fueron estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Educación para Primer y Segundo Ciclo de Educación Básica; el equipo está formado por Claudia Lizeth Linares de Chinchilla, Clanci Lizbeth Estrada Vargas, Jacquelinne Lizeth Vásquez Ortiz y Jessica Andrea Nolasco Ortiz.

4.3.5.4 Procedimiento logístico

Los exámenes fueron administrados por las investigadoras: Claudia Lizeth Linares de Chinchilla, Clanci Lizbeth Estrada Vargas, Jacqueline Lizeth Vásquez Ortiz y Jessica Andrea Nolasco Ortiz; cada investigador se trasladó por cuenta propia a cada uno de los salones respectivos para administrar las pruebas a los alumnos.

4.3.5.5 Prueba piloto

La prueba piloto para administración de examen dirigido a alumnos de primer ciclo de los diferentes centros escolares pertenecientes al distrito 0205 e involucrados en la investigación, se llevó a cabo en las aulas de primer ciclo de los centros escolares en estudio.

El resultado de los exámenes dirigido a los alumnos fue satisfactorio, tanto en el diseño de los instrumentos como en el análisis de sus resultados.

4.4 Variables e indicadores

VARIABLES	INDICADORES	PREGUNTAS	INSTRUMENTOS
<p>1. Relación de la matemática con el entorno del niño.</p>	<p>Planteamiento de problemas relacionados con el entorno.</p>	<p>¿Explique brevemente cómo inicia el desarrollo de un contenido en matemática?</p> <p>Para el desarrollo de contenidos, ¿le plantea problemas al alumno?</p> <p>¿Qué tipo de problemas?</p>	<p>Entrevista docente.</p>

		<p>En la clase de matemática, ¿Resuelves problemas del entorno como por ejemplo María tiene 9 naranjas y le regaló 3 a su hermano? ¿Cuántas naranjas tiene ahora María?</p> <p>SI __ NO __</p> <p>¿Cómo inician la clase de matemática los docentes?</p>	<p>Cuestionario al alumno.</p> <p>Observación docente.</p>
--	--	---	--

	<p>Utilización del entorno para el desarrollo de contenidos</p>	<p>¿Qué opina sobre el uso de los objetos del entorno para el desarrollo de los contenidos?</p> <p>En el desarrollo de la clase de matemática, ¿el profesor plantea ejemplos haciendo uso de los objetos del entorno?</p> <p>¿Plantean ejemplos los docentes haciendo uso de los objetos del entorno para</p>	<p>Entrevista docente.</p> <p>Cuestionario al alumno.</p> <p>Observación docente.</p>
--	---	---	---

		<p>desarrollar los contenidos de matemática?</p> <p>¿De qué forma lo hace?</p>	
<p>2. Uso de material didáctico</p>	<p>Importancia del material didáctico</p>	<p>¿Qué importancia tiene para usted el uso de material didáctico en el currículo de matemática?</p> <p>Los docentes utilizan material didáctico en la clase de matemática</p>	<p>Entrevista docente.</p> <p>Observación docente.</p>

	<p>Utilidad del material didáctico.</p>	<p>Según su opinión, ¿cuál cree que debe ser el uso que se le debe dar a los materiales didácticos?</p> <p>Los materiales didácticos utilizados por los docentes, ¿Tienen relación con los contenidos desarrollados?</p>	<p>Entrevista docente.</p> <p>Observación docente.</p>
	<p>Tipo de material didáctico.</p>	<p>¿Mencione los distintos materiales didácticos para la enseñanza de la matemática</p>	<p>Entrevista docente.</p>

		<p>que usted posee?</p> <p>En el desarrollo de la clase de matemática, ¿haces uso de material didáctico como por ejemplo: ábaco, figuras geométricas, etc.?</p> <p>Los maestros, ¿poseen diversidad de materiales didácticos?</p>	<p>Cuestionario al alumno.</p> <p>Observación docente.</p>
	<p>Momento de utilidad del material didáctico</p>	<p>¿Explique los momentos que se deben de tomar en cuenta</p>	<p>Entrevista docente.</p>

		<p>para el desarrollo de contenidos?</p> <p>¿En qué momento de la clase utiliza el material?</p> <p>¿Cuáles son los momentos que toman en cuenta los maestros para el desarrollo de contenido en matemática?</p>	Observación docente.
	<p>Pertinencia del material didáctico.</p>	<p>¿Qué opina sobre la relación que debe existir entre el material didáctico y los</p>	Entrevista docente.

		<p>contenidos desarrollados?</p> <p>¿Considera que los materiales didácticos utilizados tienen relación con los contenidos desarrollados?</p> <p>¿Crees que los diferentes materiales que utilizas en tu clase de matemática te generan mayor aprendizaje?</p> <p>SI __ NO __</p>	<p>Cuestionario al alumno.</p>
--	--	---	--------------------------------

		¿Los maestros adecuan el material didáctico a los contenidos matemáticos desarrollados?	Observación docente.
3. Se genera un Aprendizaje Significativo	Construcción de conocimientos.	¿Qué entiende por aprendizaje significativo	Entrevista docente.
	Promoción de actividades de motivación	¿Qué actividades se deben desarrollar para mantener motivado al alumno y que ayuden a lograr un	Entrevista docente.

		<p>aprendizaje significativo?</p> <p>El maestro, ¿desarrolla actividades que te hacen sentir gusto por la matemática?</p> <p>SI __ NO __</p> <p>Los maestros, ¿Implementan actividades en el desarrollo de la clase de matemática que motiven al alumno y ayuden a lograr un aprendizaje significativo?</p>	<p>Cuestionario al alumno.</p> <p>Observación docente.</p>
--	--	---	--

	<p>Participación del alumnado en clase</p>	<p>¿Qué opinión le merece la participación del alumno en la clase?</p> <p>Cuándo el profesor hace preguntas en la clase de matemática, ¿Te gusta participar?</p> <p>SI __NO __</p> <p>Los docentes, ¿Motivan a que el alumnado participe en clase?</p>	<p>Entrevista docente.</p> <p>Cuestionario al alumno.</p> <p>Observación docente.</p>
--	--	--	---

	<p>El papel del juego en la enseñanza de la matemática.</p>	<p>¿Qué entiende por actividad lúdica?</p> <p>¿Qué opinión le merece la implementación de actividades lúdicas dentro del aula?</p> <p>Tu maestro, ¿Realiza juegos en la clase de matemática?</p> <p>Los maestros, ¿Implementan actividades lúdicas en la clase de matemática?</p>	<p>Entrevista docente.</p> <p>Entrevista docente.</p> <p>Cuestionario al alumno.</p> <p>Observación docente.</p>
--	---	---	--

		<p>Los profesores, ¿Utilizan diversidad de actividades lúdicas en la clase de matemática?</p> <p>¿Crees que aprendes más cuando el profesor realiza juegos en la clase de matemática?</p> <p>SI __ NO __</p>	<p>Observación docente.</p> <p>Cuestionario al alumno.</p>
--	--	--	--

<p>4. Rendimiento Académico.</p>	<p>Asignación de tareas.</p>	<p>¿Qué opinión le merece el asignar tareas al alumno?</p> <p>Tu maestro, ¿Te deja tareas en la asignatura de matemática?</p> <p>Los docentes, ¿Proporcionan tareas al alumno?</p> <p>¿Con qué frecuencia deja tareas al alumno?</p>	<p>Entrevista docente.</p> <p>Cuestionario al alumno.</p> <p>Observación docente.</p> <p>Entrevista docente.</p>
---	------------------------------	--	--

		¿Con qué frecuencia los docentes asignan tareas al alumno?	Observación al docente.
	Revisión de tareas.	<p>Para usted, ¿Qué importancia tiene la revisión de tareas asignadas y qué calificación asigna a ellas?</p> <p>El maestro, ¿Revisa tus tareas y asigna calificaciones?</p> <p>SI__ NO</p>	<p>Entrevista docente.</p> <p>Cuestionario al alumno.</p>

		Los maestros, ¿Revisan y asignan calificaciones a las tareas presentadas por el alumno?	Observación docente.
	Resultados obtenidos por los alumnos.	¿A través de qué evalúa los aprendizajes de los alumnos en la asignatura de matemática? Los docentes, ¿Tienen un método específico para evaluar el aprendizaje de los alumnos en la asignatura de	Entrevista docente Observación docente.

		<p>matemática?</p> <p>¿Qué porcentaje asigna a los exámenes y tareas?</p> <p>Los docentes, ¿Asignan porcentajes a los exámenes y tareas?</p>	<p>Entrevista docente.</p> <p>Observación docente.</p>
--	--	--	--

CAPÍTULO V. ANÁLISIS Y HALLAZGOS

VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS				HALLAZGOS
		OBSERVACIÓN AL DOCENTE	ENTREVISTA AL DOCENTE	REVISIÓN DE CUADERNOS	CUESTIONARIO AL ALUMNO	
Relación de la matemática con el entorno del niño.	Plantea problemas relacionados con el entorno.	Tres maestros que conforman un 18% de la población docente estudiada, inicia la clase ya sea con la realización de juegos, la lectura de un cuento	El 100% de los docentes coincide al responder que para iniciar el desarrollo de contenido, lo hacen explorando	En la revisión de cuadernos, se pudo verificar que los estudiantes del Centro Escolar Caserío Ayutica al inicio de contenidos	Al preguntar a los estudiantes, si sus maestros les plantean problemas relacionados con la vida cotidiana, el 86% de ellos respondió que no, pues desconocen o	El 100% de los docentes manifiesta que introduce los contenidos matemáticos de diversas maneras, entre ellas: con el

		<p>referido al contenido, utilizando material concreto o planteando problemas de la vida cotidiana a los niños; siempre iniciando de lo concreto, semiconcreto hasta llegar a lo abstracto.</p> <p>14 maestros que forman un 82% de</p>	<p>cimientos previos para retroalimentar y corregir errores si los hay, a través de la utilización de técnicas como la lluvia de ideas para conocer qué sabe el estudiante del contenido nuevo, a veces</p>	<p>tienen en sus cuadernos diversos apuntes, entre estos: problemas de la vida cotidiana, juegos, ya que tienen anotados los nombres de algunos, en ocasiones tienen que se han iniciado los contenidos con</p>	<p>dicen no saber, ¿qué son problemas de la vida cotidiana?; por otra parte, los niños del Centro Escolar Caserío Ayutica que conforman un 14% de la población estudiada conoce perfectamente ¿qué son problemas de la vida cotidiana?, incluso querían dar</p>	<p>planteamiento de problemas de la vida cotidiana, con la realización de juegos, con la lectura de un cuento etc., sin embargo al revisar los cuadernos, consultar a los alumnos y lo más importante observar las</p>
--	--	---	---	---	---	--

		<p>la población estudiada, presentan los contenidos de manera abstracta de una sola vez, en ocasiones se limitan a que los alumnos transcriban ya sea del libro al cuaderno o de la pizarra.</p>	<p>introducen los contenidos con la realización de juegos o de diversas actividades o con el planteamiento de problemas de la vida cotidiana, para volver más atractiva la matemática.</p>	<p>la lectura de un cuento, etc., mientras que en los cuadernos de los niños de los otros centros escolares, se refleja una simple transcripción o copia del libro del libro de trabajo o del pizarrón.</p>	<p>respuesta al problema planteado como ejemplo dentro del cuestionario.</p>	<p>clases de estos docentes, únicamente los del Centro Escolar Caserío Ayutica que conforman un 18% de la población docente estudiada, introducen los contenidos de diferentes maneras: con</p>
--	--	--	--	---	--	---

						juegos, con la lectura de cuentos, con el planteamiento de problemas de la vida cotidiana, etc., mientras que la otra parte de los docentes que conforman un 82% de la población investigada, introduce de una
--	--	--	--	--	--	--

						sola vez de manera abstracta los temas; todo esto a pesar de conocer diferentes maneras para introducir los contenidos; esto fue lo expresado por ellos en la entrevista, de tal forma que se vuelva más atractiva e
--	--	--	--	--	--	--

						interesante la matemática para el alumnado.
Utilización del entorno para el desarrollo de contenidos	El 18% de los docentes en el desarrollo de las clases de matemática, hace uso del entorno para demostrar el conocimiento, es decir; propone ejemplos que están relacionados con el	El 100% de los docentes considera necesario e importante utilizar el entorno para demostrar el conocimiento, ya que manifiesta que	En la revisión de cuadernos, se pudo verificar que únicamente los niños del Centro Escolar Caserío Ayutica tienen planteados ejemplos donde se ha utilizado el	El 14% de los niños manifiesta que los docentes proponen ejemplos relacionados con el entorno utilizando lo que son ventanas, pizarra, puertas, etc. para demostrar el conocimiento	De las escuelas investigadas el 100% de los docentes considera necesario y de gran importancia el plantear ejemplos en la clase de	

		entorno, ya que se auxilian de todo lo que se encuentra en los alrededores como ventanas, puertas, piso, pizarra, etc., se auxilian de todo lo que se observa y sea útil en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática, cabe mencionar que	es más fácil la proposición de ejemplos utilizando, ya sea puertas, ventanas, el piso, etc.	entorno, como por ejemplo ventanas, puertas etc., mientras que en los cuadernos de los alumnos de las otras instituciones no se encontró ningún ejemplo donde se halla utilizado el entorno.	matemático y el otro 86% de los estudiantes dice que los docentes no proponen ejemplos relacionados con el entorno en las clases de matemática.	matemática relacionados con el entorno del niño, es decir, auxiliarse de todo lo que está en los alrededores para de esta manera acercar más los conocimientos a la cotidianidad del estudiante; sin embargo, de ese 100%
--	--	--	---	--	---	---

		<p>estos docentes pertenecen al Centro Escolar Caserío Ayutica, mientras que por otra parte el 82% de los docentes no hace uso del entorno para demostrar el conocimiento matemático es decir, no propone ejemplos donde se utilice el entorno,</p>				<p>únicamente el 18% integrado por tres maestros del Centro Escolar Caserío Ayutica es el que realmente propone ejemplos a los niños relacionados con el entorno, con el propósito de aplicar el</p>
--	--	---	--	--	--	--

		siempre plantean ejercicios abstractos.				conocimiento matemático, mientras que, el otro 82% de los docentes proporciona únicamente ejemplos abstractos relacionados al tema a desarrollar.
Uso de material	Importancia del material didáctico	El 18% de los docentes utiliza	El 100% de los docentes			Al consultar a los maestros

didáctico		<p>material didáctico en el desarrollo de los contenidos matemáticos y se preocupa por su elaboración, este 18% está conformado por tres maestros del Centro Escolar Caserío Ayutica. La otra parte de los docentes que integra un 82% no se interesa por</p>	<p>considera que la importancia del uso de material didáctico en el desarrollo de las clases de matemática radica mayormente en que facilita el aprendizaje, ayuda a lograr una mejor comprensión de los contenidos,</p>			<p>sobre “¿qué importancia tienen los materiales didácticos y de qué manera están presentes en el desarrollo de los contenidos matemáticos?”, el 100% de ellos, considera que es sumamente</p>
-----------	--	---	--	--	--	--

		<p>utilizar material didáctico y desarrolla la clase simple y sencillamente de forma abstracta, dentro de este porcentaje se encuentra un maestro el cual cuenta con el material didáctico específico para la enseñanza de la matemática, pero</p>	<p>contribuye a captar el interés de los alumnos, motiva e incita la participación en el aula, facilita el descubrimiento del alumno por sí solo mediante un procedimiento activo y ayuda a descubrir lo que luego ha de</p>			<p>importante y necesario el utilizar material didáctico, ya que es un medio idóneo, que facilita el descubrimiento del alumno por sí solo mediante un procedimiento activo, por lo que enmarcan que es necesario</p>
--	--	--	--	--	--	---

		<p>no lo utiliza, ya que no tiene conocimiento del uso que se debe hacer de estos, el maestro pidió una demostración sobre cómo utilizarlos, lo que demuestra que tiene interés por comenzar a utilizar material didáctico dentro de su salón de clases.</p>	<p>permitir la realización mental de cualquier operación.</p>			<p>y provechoso la utilización del material para descubrir lo que luego ha de permitir la realización mental de cualquier operación; sin embargo, de éstos docentes solamente el 18% conformado por</p>
--	--	--	---	--	--	---

						tres maestros del Centro Escolar Caserío Ayutica hace uso de material didáctico, lo que deja en evidencia que son los únicos que les brindan la importancia que merecen, siendo estos tan necesarios en el desarrollo de la
--	--	--	--	--	--	---

						asignatura de matemática.
	Utilidad y pertinencia del material didáctico.	El 18% de los docentes hace buen uso del material didáctico empleado para la enseñanza – aprendizaje de la matemática, ya que el material utilizado está acorde con los contenidos	El 100% de los maestros estima que se debe dar uso correcto a los materiales didácticos, es decir adecuarlos al contenido que se está desarrollando no solamente por			De los docentes estudiados, el 100% estima que el uso que se debe dar a los materiales didácticos empleados para la enseñanza - aprendizaje de la matemática debe

		<p>desarrollados, los maestros tienen organizadas, planificadas y estructuradas todas y cada una de las actividades a desarrollar para poder hacer buen uso del material y que éste sirva como medio de enseñanza-aprendizaje, por otra parte, el 82%</p>	<p>utilizar material, ya que su finalidad es que sirva como medio para mejorar el aprendizaje del estudiante.</p>			<p>ser pertinente, es decir adecuado, ya que los materiales utilizados deben estar acorde a los contenidos desarrollados, pero a pesar de esto, solamente tres maestros pertenecientes al Centro Escolar Caserío Ayutica que conforma un</p>
--	--	---	---	--	--	--

		de los docentes desarrolla la clase de forma abstracta directamente sin hacer uso de material didáctico.				18% de la población estudiada hace buen uso del material didáctico adecuándolo a los contenidos desarrollados, mientras que el otro 82% no utiliza material didáctico en el desarrollo de sus clases.
--	--	--	--	--	--	---

	Tipo de material didáctico	El 18% de los maestros cuenta con una diversidad de material didáctico específico para la enseñanza-aprendizaje de la matemática, como el ábaco, figuras geométricas, tabla de valor posicional, azulejos, tablas de	El 18% de los maestros manifiesta que cuenta con materiales didácticos específicos para la enseñanza – aprendizaje de la matemática, como: el ábaco, azulejos, tablas de multiplicar		Un 14% de los niños encuestados dice conocer y hacer uso de diferentes materiales didácticos en la clase de matemática, estos niños son alumnos del Centro Escolar Caserío Ayutica. Un 86% de los	Para el 100% de los docentes es accesible el adquirir los materiales didácticos específicos para la enseñanza-aprendizaje de la matemática siempre y cuando se preocupen por

		<p>multiplicar en foami, entre otros materiales, mientras que el otro 82% de los maestros, solamente posee el ábaco como único material didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la matemática.</p>	<p>en foami, tabla de valor posicional, figuras geométricas, números sueltos, entre otros materiales didácticos elaborados por ellos mismos y con materiales sencillos, mientras que el otro 82% de los</p>		<p>estudiantes encuestados dice no conocer y mucho menos hacer uso de material didáctico en las clases de matemática, es más, desconocen el significado del término material didáctico.</p>	<p>elaborarlos, ya que lo pueden hacer con materiales sencillos y reciclados para no incurrir en gastos no previstos, pero de ese 100% solamente el 18% de la población docente estudiada se</p>
--	--	---	---	--	---	--

			<p>docentes dice que cuenta con el ábaco como único material didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la matemática ya que el estado no proporciona estos materiales didácticos ya elaborados.</p>			<p>preocupa por elaborar una diversidad de material didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la matemática con material reciclado, ya que no cuentan con el recurso económico necesario y destinado para</p>
--	--	--	--	--	--	--

						ello, estos docentes pertenecen al Centro Escolar Caserío Ayutica, mientras que la otra parte de docentes no cuentan con el material didáctico necesario, ya que argumentan que el Ministerio no les
--	--	--	--	--	--	--

						proporciona los materiales ya elaborados o el recurso económico para comprarlos; esto contradice lo que ellos expresan en la entrevista sobre la importancia de utilizarlos, por lo que se puede decir que no hay voluntad
--	--	--	--	--	--	--

						para su elaboración o no saben cómo se elaboran y lo más probable, ni cómo, ni para qué temas se utilizan; esto demuestra la poca o nada preocupación por hacer más atractivo y dinámico el desarrollo de la
--	--	--	--	--	--	--

						asignatura.
	Momento de utilidad del material didáctico	El 18% de los docentes inicia la clase de matemática retroalimentando contenidos anteriores, para luego introducir el nuevo contenido ya sea con el planteamiento de problemas, con algún juego o	El 18% de los docentes manifiesta que los momentos que se deben de tomar en cuenta para el desarrollo de contenido son: inicio y refuerzo; el inicio, es el momento en el			Al preguntar a los docentes si conocen los momentos para desarrollar una clase de matemática, el 18% considera que los momentos son: inicio y refuerzo; el inicio en el

		<p>dinámica, así como el desarrollo de la clase durante el cual los maestros explican, plantean problemas etc., luego para finalizar contenido asignan tareas al alumno, y después refuerzan para ver la fijación de contenido. El refuerzo lo realizan con algún juego,</p>	<p>cual se construyen reglas, definiciones y algoritmos, y el refuerzo en el cual se verifica la fijación de contenidos por medio de los objetivos planteados.</p>			<p>cual se construyen definiciones, reglas o algoritmos, partiendo de situaciones problemáticas y la etapa de refuerzo en el cual se verifica la fijación de los contenidos por medio de los objetivos planteados;</p>
--	--	--	--	--	--	--

		<p>con dinámicas o con otras actividades, mientras que el otro 82% de los docentes a veces explica el contenido de manera abstracta y no retroalimenta, sino solamente pone al alumno a copiar del libro o de la pizarra.</p>				<p>mientras que el resto de los docentes no distingue los momentos para desarrollar una clase de matemática.</p>
--	--	---	--	--	--	--

<p>Se genera un Aprendizaje significativo</p>	<p>Construcción de conocimientos, promoción de actividades de motivación y participación en el aula para lograr un aprendizaje significativo.</p>	<p>Un 18% integrado por tres maestros del Centro Escolar Caserío Ayutica, realiza diferentes actividades para mantener motivado al alumnado y generar así aprendizajes significativos en todas las clases de matemática, entre esas actividades</p>	<p>El 100% de los docentes considera que el aprendizaje significativo es aquel tipo de aprendizaje en el que el alumno relaciona la nueva información con la que ya posee, de tal forma que el aprendizaje</p>		<p>El 14% de los alumnos dice que las actividades que el maestro realiza en la clase de matemática le hacen sentir gusto por la asignatura, mientras que un 86% manifiesta que durante la clase de matemática los docentes no realizan ningún</p>	<p>De los centros escolares estudiados el 100% de los docentes considera que el aprendizaje significativo es aquel tipo de aprendizaje en el que el alumno relaciona la nueva información con</p>
---	---	---	--	--	---	---

		<p>una muy importante es la participación del alumno en el desarrollo de la clase, los docentes llevan un control de las participaciones del alumno en clase para considerarles algún punto al final del trimestre y de esa forma motivarlos a que</p>	<p>adquiera para él significado y sentido en base a sus motivaciones y aspiraciones para que pueda aplicarlo después en el ambiente en el que se desenvuelva; manifiesta que una de las maneras para</p>		<p>tipo de actividades lo cual vuelve las clases tediosas y aburridas y el 100% de ellos manifiesta que les gusta participar en clase.</p>	<p>la que ya posee; de tal forma que el aprendizaje adquiere para él significado y sentido en base a sus motivaciones y aspiraciones para que pueda aplicarlo después en el ambiente en el que se desenvuelva; la</p>
--	--	--	--	--	--	---

		<p>sigan participando, hacen preguntas en cada uno de los momentos de la clase e incitan a que el alumno dé respuesta a dichas preguntas.</p> <p>El otro 36% de los docentes realiza actividades en equipo para que los niños se ayuden entre ellos; el docente brinda las</p>	<p>comprobar si el alumno a comprendido los contenidos, o si éstos están siendo significativos para el alumnado es la participación en clase, por medio de ella es fácil detectar si los conocimientos han quedado</p>			<p>opinión de los docentes está muy cerca de las definiciones que brindan los diferentes autores de aprendizaje significativo. Además el 100% de los docentes conoce y expresa muchas de las actividades que</p>
--	--	--	--	--	--	--

		<p>explicaciones a toda la clase y si un niño no comprendió un contenido, el niño más sobresaliente del equipo le ayuda, además realiza actividades individuales como por ejemplo la transcripción del libro al cuaderno. El otro 46% de los docentes no</p>	<p>fijados o si por el contrario todavía existen algunas dudas, además asegura que para mantener motivado al niño y lograr un aprendizaje significativo se deben desarrollar actividades que sean de interés</p>			<p>se pueden realizar para mantener motivado al alumnado y lograr así un aprendizaje significativo, pero entonces es lamentable que si el 100% de los docentes tiene amplios conocimientos de las diferentes</p>
--	--	--	--	--	--	--

		<p>realiza actividades más que solo la explicación del profesor, la transcripción del libro al cuaderno o de la pizarra.</p>	<p>para el alumnado como lo son: trabajos individuales, trabajos en equipo, juegos, dinámicas, cantos, saltos, uso de material didáctico, cuentos, dramatizaciones, actividades concretas, semiconcretas y</p>			<p>actividades que se pueden realizar en el aula para mantener motivado al alumno y lograr de esa manera un aprendizaje significativo, solamente se queda en un nivel teórico y no lo llevan a la práctica, ya que</p>
--	--	--	--	--	--	--

			<p>abstractas ,</p> <p>actividades de</p> <p>refuerzo en</p> <p>temas que no</p> <p>han quedado</p> <p>claros., etc.</p>			<p>de ese 100%</p> <p>únicamente un</p> <p>18% de los</p> <p>docentes</p> <p>perteneciente al</p> <p>Centro Escolar</p> <p>Caserío Ayutica</p> <p>implementa</p> <p>diversas</p> <p>actividades para</p> <p>mantener la</p> <p>motivación y</p> <p>promover la</p> <p>participación en</p> <p>el aula, y</p>
--	--	--	--	--	--	--

						generar de esa forma en los alumnos satisfacción y deseos de aprender; además, en el cuestionario realizado a los estudiantes de este centro escolar, manifiestan sentirse satisfechos con
--	--	--	--	--	--	--

						la realización de las actividades, y la participación en el aula; mientras que los estudiantes de los otros centros escolares expresan que sus docentes no realizan ninguna actividad en el desarrollo de la clase, a pesar
--	--	--	--	--	--	---

						que ellos manifiestan que les gusta participar en clase, se pudo verificar que son pocos los niños que participan e incluso hay niños que se duermen durante la clase.
	El papel del juego en la enseñanza	El 18% de los docentes	El 88% de los docentes		El 14% de los estudiantes	El 88% de los docentes

	de la matemática.	implementa una diversidad de actividades lúdicas en el desarrollo de la mayoría de contenidos, mientras que un 82% de los docentes no implementa ninguna actividad lúdica por lo cual la clase se vuelve aburrida y el niño no siente deseos de	opina que las actividades lúdicas son todos aquellos juegos que se realizan para lograr un mayor aprendizaje; en los cuales el educando aprende descubriendo más por sí mismo, además consideraimport		respondió que los maestros si realizan juegos dentro de la clase de matemática, mientras que un 86% de los niños dice que sus maestros no realizan juegos en la clase.	tiene conocimiento sobre las actividades lúdicas y la importancia de éstas en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática, sin embargo, de ese 88% únicamente un 18% conformado por tres docentes
--	-------------------	---	---	--	--	--

		<p>aprender, en algunas clases durante la observación, algunos de estos docentes realizaron una que otra actividad lúdica pero por lo que se pudo verificar esas actividades no habían sido planificadas con anticipación.</p>	<p>ante la implementación de diversas actividades lúdicas específicas para cada contenido en el desarrollo de la clase de matemática, entre estas actividades están las propuestas en la guía</p>			<p>pertenecientes al Centro Escolar Caserío Ayutica, pone en práctica esa estrategia metodológica; mientras que el otro 82% de docentes se limita a una simple transmisión de conocimientos de forma tradicional, es</p>
--	--	--	---	--	--	--

			<p>metodológica, además asegura que todas y cada una de las actividades desarrolladas llevan consigo un propósito, el cual es mantener al alumno motivado, despierto con ganas de participar y sobre todo con</p>			<p>más, dentro de ese 82% hay un 12% de docentes que no sabe ni siquiera que es actividad lúdica y mucho menos que actividades lúdicas desarrollar dentro del salón de clase.</p>
--	--	--	---	--	--	--

			ganas de aprender, ya que considera el juego como la actividad más importante que el niño puede realizar en la escuela y lo compara con la importancia que tiene el trabajo para el adulto, manifiesta que con la			
--	--	--	---	--	--	--

			<p>experiencia se han podido dar cuenta que el jugar genera más aprendizaje que la simple transmisión verbal y fortalece el compañerismo en el aula; mientras que el otro 12% de los maestros no puede definir</p>			
--	--	--	--	--	--	--

			que es actividad lúdica y por tanto desconoce la importancia de implementarlas dentro del salón y desconoce totalmente que actividades lúdicas se pueden implementar en el aula.			
--	--	--	--	--	--	--

Rendimiento académico	Asignación y revisión de tareas.	El 100% de los docentes observados asigna tareas al alumno, sólo que un 18% de estos docentes lo hace todos los días que hay clases de matemática, mientras que el otro 82% de los docentes dejan tareas a los alumnos al finalizar	Para el 100% de los docentes es de suma importancia el asignar tareas al alumnado, de ese 100% un 82% las considera importantes en el sentido que, manifiesta que son necesarias para	Los cuadernos de los alumnos del Centro Escolar Caserío Ayutica reflejan que los docentes asignan tareas siempre que hay clases de matemática, mientras que los cuadernos de los alumnos de los otros centros	El 100% de los niños respondió que los docentes si dejan tareas ya sea cada dos tres o cuatro días que hay clase de matemática, pero siempre les dejan; de igual forma el 100% de los niños manifiesta que sus maestros si revisan las tareas siempre	Para el 100% de los docentes investigados es importante el asignar tareas al alumno, ya que considera que a través de la resolución de ellas, el alumno demostrará si ha comprendido el contenido visto o no, al
-----------------------	----------------------------------	---	---	---	---	--

		<p>contenido, ya sea cada tres o cuatro clases; de igual manera el mismo 18% de los docentes integrado por tres maestros del Centro Escolar Caserío Ayutica, se toma el tiempo necesario para revisar tareas y asignar una nota o un criterio de acuerdo al número</p>	<p>reforzar los contenidos aprendidos, es decir en calidad de refuerzo, y manifiestan dejar tareas al finalizar contenidos, ya sea cada tres o cuatro clases; mientras que el otro 18% considera que el asignar tareas</p>	<p>escolares tienen tareas en sus cuadernos pero cada tres o cuatro clases o al finalizar el contenido; así mismo, los cuadernos de los niños del Centro Escolar Caserío Ayutica siempre tienen las tareas que han</p>	<p>que se les han dejado</p>	<p>verificar se pudo comprobar que en verdad el 100% de los docentes asigna tareas a los alumnos unos con mayor frecuencia que otros; de igual manera el 100% de los docentes considera de gran importancia la</p>
--	--	--	--	--	------------------------------	--

		de respuestas, problemas o ejercicios de la tarea que estén buenos, mientras que el otro 82% de los docentes revisan las tareas de una forma rápida y simplemente colocan un revisado ya que así es más fácil calificar,	ayuda a fomentar el valor de la responsabilidad en el educando y que él demuestre que puede hacer las cosas por sí mismo a la vez que sirven de refuerzo de los contenidos vistos en clase y manifiesta dejar tareas a los	desarrollado y los maestros tienen varias formas de calificar, dependiendo de la dificultad de la tarea y el número de buenas, así es la nota o el criterio que se le asigna a la tarea, las tareas antes de ser calificadas		revisión de tareas asignadas. Al triangular la información que se obtuvo con la observación a la clase, el cuestionario a los niños y la revisión de cuadernos se encuentra que para el 100% de los docentes es importante la
--	--	--	--	--	--	---

		independientemente de que si la tarea esta buena o mala.	alumnos todos los días que hay clases de matemática, de igual manera, el 100% de los docentes considera de gran importancia la revisión de tareas y manifiesta que siempre que dejan tareas las	han sido revisadas a la perfección, mientras que los cuadernos de los niños de los otros centros escolares más que todo tienen revisados en las tareas, ya que para los docentes se vuelve mucho más fácil		revisión de tareas sin embargo, solamente el 18% de los docentes integrado por tres maestros del Centro Escolar Caserío Ayutica se toma el tiempo necesario para revisar detalladamente
--	--	--	---	--	--	---

			revisan, para fomentar en el alumnado la responsabilidad, porque si un día no revisan las tareas el niño no se sentirá comprometido a realizarlas y manifiesta que dependiendo de la dificultad de las tareas así es la calificación	solamente colocar revisado independientem ente estén bien o mal resueltos los ejercicios o problemas de la tarea, un niño de estos centros escolares tenía malos la mayoría de ejercicios y el docente no se había tomado la		las tareas asignando una nota o un criterio acorde al número de buenas; ahora bien, a pesar de que el resto de docentes que integran un 82% de la población docente estudiada defiende y expresa la
--	--	--	--	--	--	---

			<p>que se les asigna, ya sea con revisado, sello, criterios de bueno, muy bueno o excelente o con una nota numérica.</p>	<p>molestia de revisarlos solamente se fue de una vez a colocar revisado</p>		<p>importancia de la asignación y la revisión de tareas, es evidente que no se toman el tiempo necesario para revisar las tareas detalladamente, ya que se encontró en los cuadernos únicamente revisados</p>
--	--	--	--	--	--	---

						independientem ente si tiene buena o mala la tarea, de igual manera en este mismo grupo de alumnos se verificó en la revisión de cuadernos que hay muchos niños que no llevan las tareas, esto probablemente
--	--	--	--	--	--	--

						se deba a que el profesor solo coloca revisados, y muchos estudiantes han de considerar sin importancia la resolución y presentación de las tareas.
--	--	--	--	--	--	---

	Resultados obtenidos por los alumnos	Al realizar la observación se pudo verificar que el 18% de los docentes realiza diversas actividades para evaluar los aprendizajes, entre estas actividades están exámenes, laboratorios, tareas, actividades ex aula y actividades dentro del aula,	El 100% de los docentes manifiesta que evalúa los aprendizajes de los alumnos en la clase de matemática a través de tareas, actividades evaluadas, revisión de cuadernos, laboratorios y exámenes			El 100% de los docentes manifiesta que utiliza diversos métodos para evaluar los aprendizajes de los estudiantes, sin embargo de ese 100% se pudo verificar a través de la observación realizada a los docentes que en
--	--	--	---	--	--	--

		<p>además toma en cuenta la participación en clase, etc., este mismo porcentaje de docentes dado que realiza una diversidad de actividades, al revisar los cuadros de notas y los porcentajes de actividades o tareas y exámenes, les han otorgado</p>	<p>mensuales, pruebas objetivas, participación en la clase, preguntas, durante la clase, etc., de ese 100% un 18% manifiesta que otorga mayor porcentaje a actividades y tareas, entre el 60% y 70%</p>			<p>la práctica solamente el 18% de los docentes pertenecientes éstos al Centro Escolar Caserío Ayutica utiliza diversidad de métodos para evaluar los aprendizajes; mientras que el otro porcentaje de docentes</p>
--	--	--	---	--	--	---

		<p>mayor porcentaje a las tareas; ese porcentaje oscila entre el 60% y 70%, dejando un porcentaje menor a los exámenes entre el 30% y 40%; mientras que el otro 82% de los maestros por lo que se pudo observar utiliza con más frecuencia métodos de</p>	<p>dejando un porcentaje menor a exámenes entre el 30% y 40%; mientras que el otro 82% manifiesta que brinda un porcentaje mayor a exámenes el cual oscila entre 60% y 70% dejando un</p>			<p>solamente utiliza los métodos tradicionales como son exámenes y laboratorios.</p>
--	--	---	---	--	--	--

		<p>evaluación como menor exámenes, porcentaje a las laboratorios y actividades y tareas, por lo tanto tareas entre el asigna mayor 30% y 40%. ponderación a los exámenes y laboratorios que a las tareas, dicho porcentaje se encuentra entre el 60% y 70% para exámenes y el 30% y 40% para tareas y actividades.</p>			
--	--	--	--	--	--

Resultados del examen:

La evaluación se realizó en primer ciclo de educación básica en los centros escolares del Distrito 0205, se tomó la muestra obtenida de la regla de tres simple por cada grado, los temas que se evaluaron fueron los ya vistos en el primer y segundo trimestre. El resultado promedio obtenido por grado fue: tercer grado con un promedio de 7.6, segundo grado 7.4 y primer grado con un promedio de 7.8. De estos centros escolares, el del Caserío Ayutica obtuvo los mejores resultados, mientras que para los alumnos de los otros centros escolares los resultados no fueron tan favorables.

Los alumnos que realizaron dicha prueba se eligieron al azar, sin embargo un docente de una institución no aceptó los términos y decidió seleccionar él mismo a los alumnos, a pesar de ello, los resultados no fueron tan favorables.

Respecto al centro escolar donde los resultados fueron más favorables, se debe mencionar que es el único centro escolar del distrito, donde se utiliza una diversidad de estrategias específicas para la enseñanza - aprendizaje de la matemática, algunas de estas son: uso de material didáctico adecuado al contenido desarrollado, actividades lúdicas, participación en clase, cantos y dinámicas aplicadas a la enseñanza – aprendizaje de la matemática, refuerzo , asignación y revisión detallada de tareas de tres a cuatro veces por semana; esto explica que los resultados sean favorables; sin embargo en los otros centros escolares donde las clases son presentadas de manera abstracta, los resultados no fueron muy satisfactorios.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

En el desarrollo de la investigación sobre el uso de material didáctico para la enseñanza - aprendizaje de la matemática, se pudo encontrar una serie de aspectos muy importantes que influyen en este proceso, se puede concluir lo siguiente:

1. El uso de material didáctico es una de las principales herramientas con las que debe contar el docente en el aula para el desarrollo de los contenidos, siendo este de gran utilidad y necesario para lograr un aprendizaje significativo; pero, según los diferentes autores, no basta solamente con el uso del material didáctico, sino que también debe hacerse un uso correcto de ellos para alcanzar los objetivos propuestos en la asignatura.

Al realizar la investigación se encontró que el 100% de los docentes coincide con los autores sobre el uso que se debe hacer del material didáctico; sin embargo, a pesar de reconocer que los materiales didácticos son tan útiles y necesarios para el desarrollo de contenidos, se pudo verificar que solamente los docentes del Centro Escolar Caserío Ayutica hacen uso de los materiales didácticos, y su utilización en los diferentes temas o contenidos es la que los expertos manifiestan. Los maestros de este centro escolar que imparten matemática, cumplen esa relación de pertinencia entre material y contenido, ya que los materiales utilizados tienen amplia relación con los temas desarrollados.

2. El material didáctico en la asignatura de matemática es un recurso de gran importancia para facilitar el aprendizaje: permite alcanzar y afianzar una serie de contenidos que sin su utilización resultarían complejos, ya que éstos son importantes para que los niños puedan trascender del pensamiento concreto a un pensamiento abstracto.

El 100% de los docentes entrevistados coincide al manifestar la importancia de los materiales didácticos; sin embargo, solamente una pequeña parte que integra un 18% de la población docente investigada hace uso de material didáctico, por lo que se puede decir que únicamente ese pequeño porcentaje toma en cuenta lo que los autores expresan sobre la importancia del material didáctico en la enseñanza – aprendizaje de la matemática para lograr un aprendizaje significativo en sus alumnos, estos docentes pertenecen al Centro Escolar Caserío Ayutica, ellos se interesan por elaborar materiales didácticos, utilizarlos y adecuarlos a los contenidos; lo que demuestra la iniciativa, el interés y la importancia que les otorgan como medio idóneo para el desarrollo de la asignatura.

3. Existe una diversidad de materiales didácticos empleados específicamente para la enseñanza - aprendizaje de la matemática, entre ellos: bloques lógicos, regletas Cuisenaire, el ábaco, juegos de números, juegos de cálculo, figuras geométricas, tangram, etc.; todos y cada uno de ellos con características y utilidades distintas

y aplicados a contenidos específicos y a edades determinadas para producir los efectos deseados en la enseñanza de la matemática, partiendo de lo concreto para elaborar después abstracciones; además, los docentes pueden valerse de medios como el juego y el entorno para volver más interesante la asignatura y producir mejores resultados; sin embargo, en este aspecto del 100% de los docentes investigados solamente los del Centro Escolar Caserío Ayutica cuentan con una variedad de materiales didácticos estructurados específicamente para la enseñanza – aprendizaje de la matemática, como son: azulejos, figuras geométricas, ábaco, tarjetas con marca, etc., dado que utilizan un material específico para cada contenido y el material es individual para cada niño; además de auxiliarse de medios como el juego, el entorno, etc., todo ello con la finalidad de volver más interesante la matemática para el alumnado.

Los materiales didácticos son muy importantes para el proceso de enseñanza – aprendizaje en la matemática, pero los docentes del distrito no hacen uso de ellos. Como consecuencia de ello, los resultados obtenidos en la prueba administrada a los estudiantes de los diferentes centros escolares son muy bajos, contrario de los resultados que mostraron los del Centro Escolar Ayutica, quienes son los únicos que hacen uso de estos, su rendimiento es excelente.

Queda evidenciado que el uso de materiales didácticos en la enseñanza – aprendizaje de la matemática y su pertinencia son de mucha utilidad para lograr en los estudiantes un aprendizaje significativo; se constató que del 100% de los centros

escolares que fueron objeto de estudio sólo el 17% toma en cuenta este aspecto; si la mayoría de centro escolares salvadoreños no hacen uso de material didáctico, es de esperar que los estudiantes tengan dificultades en el aprendizaje de la matemática, y por ende se crea una aversión a la misma, todo esto se lleva a los grados superiores y deja huella en su existencia, si en el camino no se encuentra con docentes que logren desarrollar el pensamiento lógico matemático y despertar en ellos el gusto por la matemática.

Si en la Educación Salvadoreña existen centros educativos que logran un aprendizaje significativo en los estudiantes, las autoridades competentes deberían tomarlos como modelos, con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática en el país.

REFERENCIAS

Abrantes, P. Barba, C. & Batlle, I. (2002). *Resolución de problemas en matemáticas.*

Caracas: Laboratorio Educativo.

Aguirre, G. (1993). *Obra, Andanzas, Atmosferas En el IV centenario de su nacimiento*

(1592-1992). México: Fomento.

Alcalá, M. et al (2004). *Matemáticas recreativas.* Caracas: Laboratorio Recreativo.

Alsina. A. (2006). *Desarrollo de Competencias Matemáticas con Recursos Lúdico-*

Manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años. (2da ed.). Madrid: NARCEA.

Antón, F., Gonzales, F., Gonzales, G., Llorente, J., Montamarta, G., Rodriguez, J. &

Ruiz, j. (1994). *Taller de matemáticas, en la E.S.O.* España: Narcesa.

Area, M. (2006). *La biblioteca: un mundo de recursos para el aprendizaje.*

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA.: España: OMAGRAF, S.L.

Arias, R. (Comp.) (1981). *Didáctica de la matemática moderna.* México: Trillas.

Baños, J. (2002). Constructos de la enseñanza en Nociones Generales de Teoría de la

Enseñanza: Algunos elementos sobre Didáctica General. San Salvador:

INFORP- UES.

Baptista, P., Fernández, C. & Hernández, R. (2006). *Metodología de la investigación.* (4^a

ed.). México: MCGRAW- HILL.

Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas.*

Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Bunge, M. (2011). *Diccionario de filosofía* (3ra ed.) México, D.F: Siglo XXI.

Carmena, G., Cerdán, J., Ferrándiz A. & Vera, J. (1989). *Niveles de desarrollo de la población infantil al acceder al ciclo* (Vol. 28). Madrid: Centro de Publicaciones de Educación y Ciencia.

Carrillo, D., Rojo, M. & Jiménez, E. (1989). Las regletas de Cuisenaire en *El aprendizaje de los números y las regletas Cuisenaire*. Murcia: Universidad de Murcia.

Casas, L. & Sánchez, P. (1998). *Juegos y materiales manipulativos como dinamizadores del proceso del aprendizaje en matemáticas*. Bilbao: Ministerio de Educación y Cultura Secretaría General de Educación y Formación Profesional.

Cascallana, M. (1999). *Iniciación a la matemática: materiales y recursos didácticos*. Colombia: AULA NXXI Santillana.

Corbalán, F., Giménez, J., Goñi, J., Goñi, I., Llenare, S., Penalva, M., et al. (2011). *Didáctica de las matemáticas* (vol. 2). Barcelona: GRAÓ.

Corberán, R. (1989). *Didáctica de la geometría: modelo de Van Hiele*. Valencia: Castellana Edición.

Ferrándiz, C. (2005). Fundamentos Psicopedagógicos del Modelo de las Inteligencias Múltiples en *Evaluación y desarrollo de la competencia cognitiva: un estudio desde el modelo de las inteligencias múltiples*. Cantabria: CIDE.

Ferrero, L. (2004). *El juego y la matemática* (5ª ed.). Madrid: La Muralla.

Foulquie, P. (1976). *Diccionario de pedagogía*. Barcelona: oikos-tau.

Gaonach, G. & Golder, C. (2005). *Manual de Psicología para la enseñanza*. México: Siglo XXI.

García, V. (1964). *Diccionario de pedagogía*. Barcelona: Labor.

Gómez, (2000). *El concepto de Heurística en las ciencias y las humanidades*. México: Siglo XXI.

Gonzales, J. et al (2003). *¿Cómo explicar tanto fracaso en el aprendizaje de las matemáticas?* REVISTA GALEGO-PORTUGUESA DE PSICOLOGÍA E EDUCACIÓN, 10(8), 349. Extraído el 14 de agosto de 2013 desde http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/2183/6989/1/RGP_10-33.pdf

González, J. (2005). *Porque enseñar y aprender mediante estrategias en las actitudes hacia las matemáticas en función del contexto educativo*. Portugal: Universidad de Minho.

Gutiérrez, A. & Jaime, A. (1990). El modelo de Van Hiele en *Teoría y práctica en educación en educación matemática*. Sevilla: Alfar.

Gutiérrez, S. & Montañez, G. (2012, Julio - Diciembre). *Análisis teórico sobre el concepto de rendimiento escolar y la influencia de factores socioculturales*, 9, Artículo 2007- 2619. Recuperado el 21 de septiembre de 2013 de la base de datos

<https://www.google.com.sv/#q=Análisis+teórico+sobre+el+concepto+de+rendimiento+escolar+y+la+influencia+de+factores+socioculturales+que+volumen+es&safe=active>

Hernández, F. & Soriano, E. (1997). *La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación Primaria: una experiencia didáctica*. Murcia: Universidad de Murcia.

Hernández, P. (2004). *Psicología de la Educación: Corrientes Actuales y Teorías Aplicadas (4ª Ed.)*. México: Trillas.

Jaime, A. & Gutiérrez, A. (1990). *El modelo de Van Hiele en Teoría y práctica en educación matemática*. Sevilla: Alfar.

Johsua, S. & Dupin, J. (2005). *Introducción a la didáctica de las ciencias y la matemática*. Buenos Aires: Colihue.

Magalhães, J. (2002). *Educação matemática uma introdução* (2da ed.). São Paulo: EDUC.

Marchesi, A., (2006). *Cambio educativo y evaluación de escuelas, calidad y educación*, (vol.1). Madrid: Sala de Máquinas.

Medina, M., Ponce, A. & Vergara, A. (2008, Agosto). *La evaluación del aprendizaje: “Un fenómeno Complejo.”* [En línea] Recuperado el 21 de septiembre de 2013 extraído de la base de datos de

<http://www.rmm.cl/usuarios/mmarques/doc/200905230102220.evaluacion-aprendizaje-fenomeno-complejo.pdf>

Milicic, N. & Schmidt, S. (1997). *Pin Pin Saca Cuentas* (9^a ed.). Santiago de Chile: Andrés Bello.

Ministerio de Educación. (2008, Marzo). Competencias de Matemática en *Currículo al Servicio del Aprendizaje: Aprendizaje por Competencia* (2ª. ed.). San Salvador, El Salvador: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación, DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA PAESITA 2012 Y PAES 2012, FORMACIÓN DOCENTE. (5 de marzo 2013), Porcentaje de Estudiantes por Niveles de Logro por grado y asignatura [Diapositivas de PowerPoint]. Recuperado de <http://www.mined.gob.sv/>

Ministerio de Educación República de Colombia (2006, enero- marzo). *Evaluar y promover el mejoramiento*: Altablero, 38, Artículo 107321. Recuperado el 20 de septiembre de 2012 de la base de datos <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107321.html>

Ministerio de Educación (2012). Objetivos de la Evaluación en *Evaluación de logros de Aprendizaje en Educación Básica*. El Salvador: Departamento de Evaluación de los Aprendizajes.

Ministerio de Educación. (2005). *Evaluación censal de logros de aprendizaje en educación básica 3°, 6° Y 9° GRADOS* en Sistema Nacional de Evaluación de los aprendizajes. (pp. 3-5 y 8). PLAN NACIONAL DE EDUCACIÓN 2021 SINEA. El Salvador: MINED.

Nortes, A. (1993). *Matemáticas, universidad y sociedad* (vol.6). Lérica: Murcia.

Ortiz, L. (2009). *Diccionario de pedagogía, didáctica y metodología*. Antillas: Autor.

Orton, A. (2003). *Didáctica de las matemáticas* (4ª ed.). Madrid: MORATA, S.L.

Parra, A. (2000). *Bases epistemológicas de la educomunicación (Definiciones y perspectivas de su desarrollo)*. Ecuador: ABYA- YALA.

Peralta, J. (1995). *Principios Didácticos e Históricos Para la Enseñanza de la Matemática*. Madrid: HUERGA FIERRO.

Rosario, P. (2005) *¿porque enseñar y aprender mediante estrategias?* Recuperado el 11 de junio de 2013. Extraído de la base de datos

http://www.guiapsiedu.com/publicacoes/documentos/2005_por_que_enseñar_aprender_mediante_estrategias.pdf

Saavedra, M. (2001). *Diccionario de pedagogía*. México: Pax.

Valiente, S. (2000). *Didáctica de las matemáticas: El libro de los recursos*. Madrid: La Muralla, S. A.

Velasco, A. (2000). *El concepto de heurística en las ciencias y las humanidades*. México: Siglo XXI



ANEXO # 1

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES, FILOSOFÍA Y LETRAS

EXAMEN PARA PRIMER GRADO

OBJETIVO: Obtener información sobre los conocimientos y el uso de los recursos didácticos para la enseñanza de la matemática en educación básica.

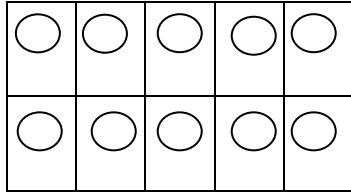
1. Sexo: Femenino ___ Masculino ___
2. Edad: _____ Años _____
3. Nombre del Centro Escolar: _____
4. Grado: _____
5. Distrito _____
6. Fecha: _____ Hora: _____

INDICACIÓN: Resuelve los siguientes problemas de la manera que se te indique en algunos casos se te entregaran materiales.

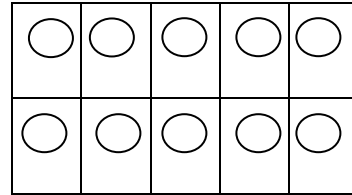
1. Colorea la línea horizontal de azul, la línea vertical de rojo y las inclinadas de amarillo. 0.10%



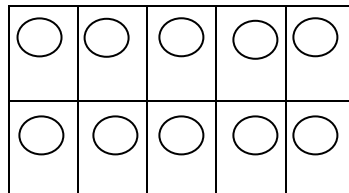
2. José compró 2 pelotas y Moisés compró 3, ¿Cuántas pelotas compraron en total?,
colorea las ruedas que sean necesario para representar las pelotas. Y resuelve este
problema. 0.25%



Tarjetas de José



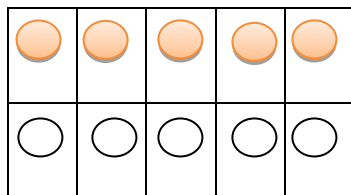
Tarjetas de Moisés



Total

3. José y Moisés tienen 5 panes, ellos deciden regalarle 2 a su amigo Pedro ¿Cuántos
panes tienen ahora José y Moisés? 0.25%

Si los panes están representados en la siguiente tarjeta, Utiliza los azulejos para encontrar la
respuesta.



R/

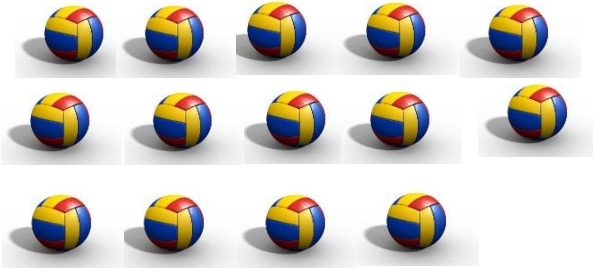
4. Relaciona con una línea las formas de los dibujos 0.10%



5. Cuenta cuántos vasos hay y coloca el número en el cuadro de abajo y en el siguiente como se escribe el número en letras. 0.10%



6. Cuenta y escribe en la tabla donde corresponda, la cantidad de decenas y la cantidad de unidades que se forman 0.20%



D	U



ANEXO # 2

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES, FILOSOFÍA Y LETRAS

EXAMEN PARA SEGUNDO GRADO

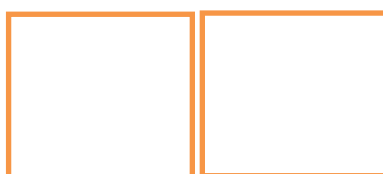
OBJETIVO: Obtener información sobre los conocimientos y el uso de los recursos didácticos para la enseñanza de la matemática en educación básica.

1. Sexo: Femenino ___ Masculino ___
2. Edad: _____ Años _____
3. Nombre del Centro Escolar: _____
4. Grado: _____
5. Distrito _____
6. Fecha: _____ Hora: _____

INDICACIÓN: Resuelve los siguientes problemas de la manera que se te indique en algunos casos se te entregaran materiales.

7. Escribe la cantidad que representan los azulejos: 0.20%

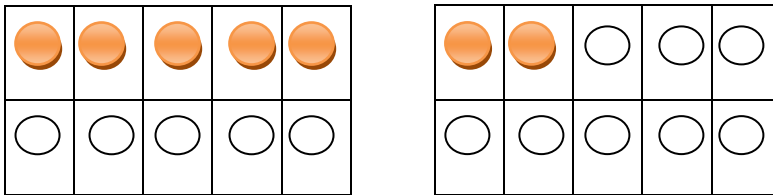
R/ _____



8. Patricia compró 5 panes y su mamá compró 2 ¿Cuántos panes compraron en total?

Los panes están representados de la siguiente manera: 0.25%

Contamos y agregamos:



Resuelve este problema con los azulejos

R/

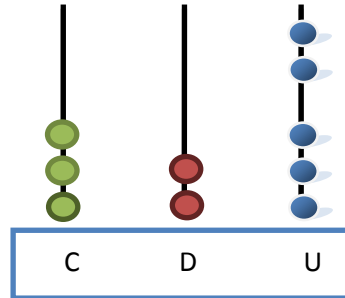
9. Elena preparó una cena, invitó a 125 amigos y su mamá invito a 35 amigos,

¿Cuántos amigos llegaron a la cena de Elena? 0.20%

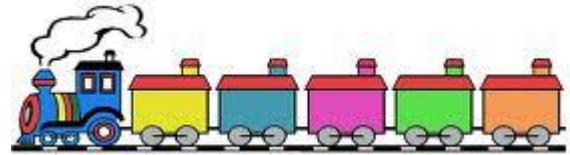
C	D	U

10. ¿Qué cantidad puedes formar con las pelotas que están en el ábaco? 0.10%

R/ _____



11. Observa el tren y asigna el número ordinal como corresponde a cada vagón. 0.10%



5° 2° 1° 4° 3°

12. Susana tiene 125 mangos y Cecilia tiene 128 mangos quien tiene mayor número de mangos. 0.15%

Escribe en la línea el signo $>$, $<$ o $=$, que corresponde.

125 _____ 128 R: _____



ANEXO # 3

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES, FILOSOFÍA Y LETRAS

EXAMEN PARA TERCER GRADO

OBJETIVO: Obtener información sobre los conocimientos y el uso de los recursos didácticos para la enseñanza de la matemática en educación básica.

1. Sexo: Femenino ___ Masculino ___
2. Edad: _____ Años _____
3. Nombre del Centro Escolar: _____
4. Grado: _____
5. Distrito _____
6. Fecha: _____ Hora: _____

INDICACIÓN: Resuelve los siguientes problemas de la manera que se te indique en algunos casos se te entregaran materiales.

1. El centro escolar República de México de Metapán tiene dos mil cuatrocientos veinte tres alumnos y el Colegio San Francisco de esta misma ciudad tiene Dos mil trescientos cuarenta y dos.

Escribe en números las cantidades de los alumnos: _____; _____

2. Beatriz y Vanesa participaron en una competencia de carrera, al inscribirse recibieron un número según el orden de llegada. Beatriz recibió el número, mil trescientos y Vanesa dos mil cien.

Resuelve este problema colocando en la recta numérica la posición de llegada, según el número que recibieron en la competencia.



3. María tiene un juego que debe ser ordenado según el número ordinal.

Escribe el ordinal en números:



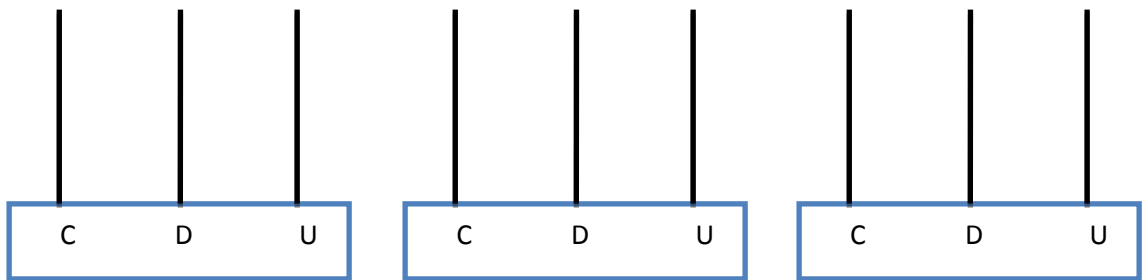
Vigésimo primero Vigésimo segundo Vigésimo tercero Vigésimo cuarto

4. Lizbeth está aprendiendo a nombrar las siguientes figuras ¿Podrías ayudarle?



5. A una piscina de natación llegaron a ver la competencia 323 adultos y 112 niños y 115 niñas. ¿Cuál es el total de personas que llegaron a ver la competencia?

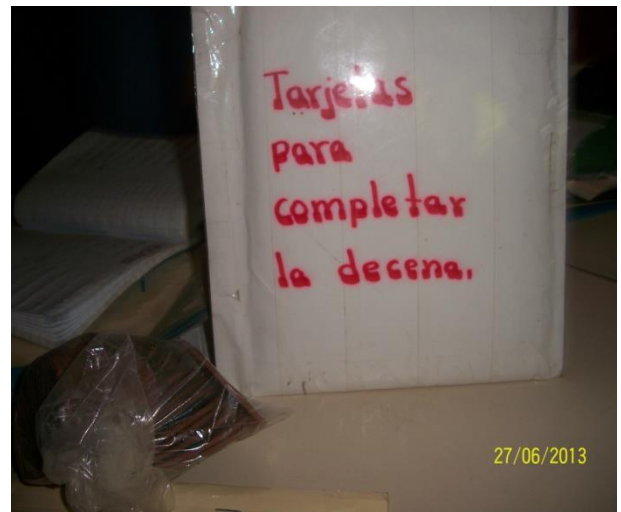
Preséntalos a través de los ábacos:

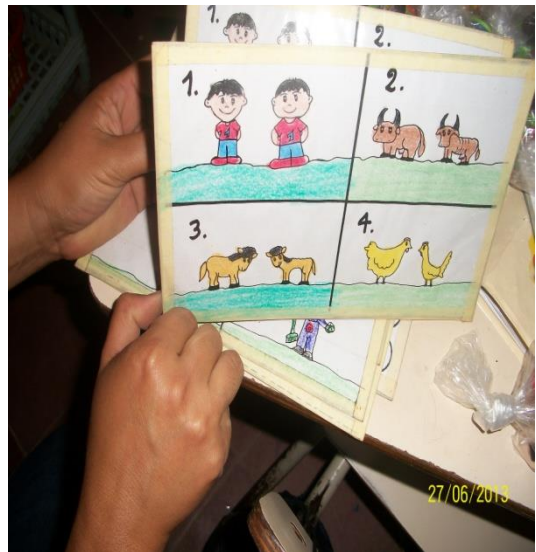
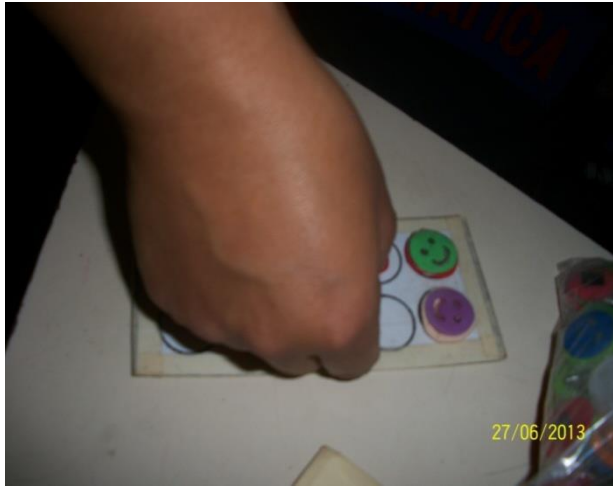


ANEXO # 4

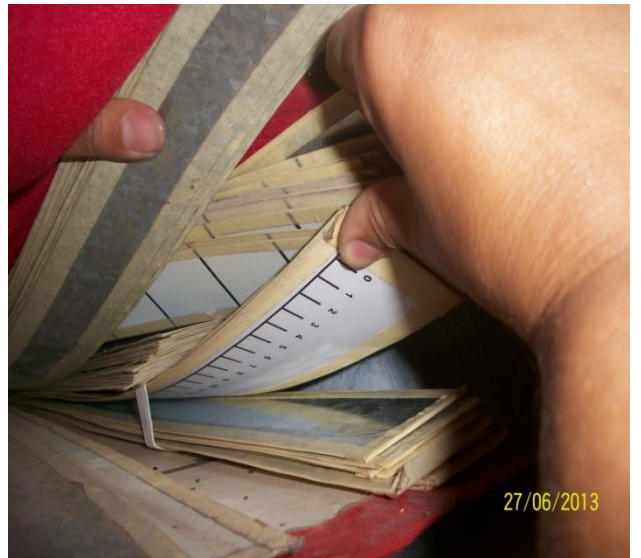
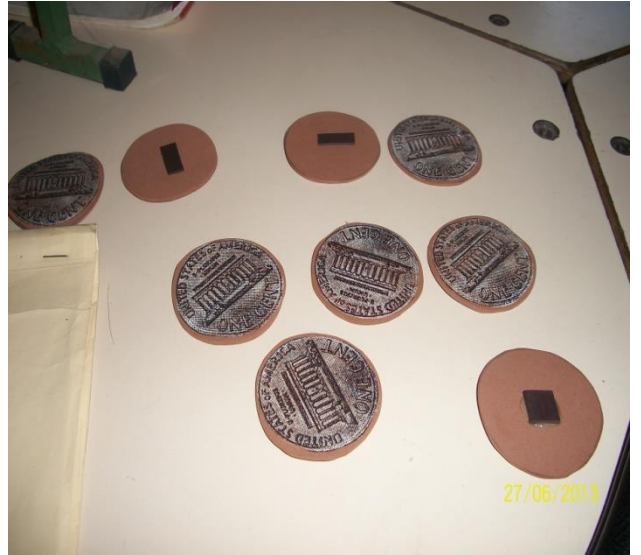
Materiales específicos para la enseñanza – aprendizaje de la matemática utilizados en el Centro Escolar Caserío Ayutíca



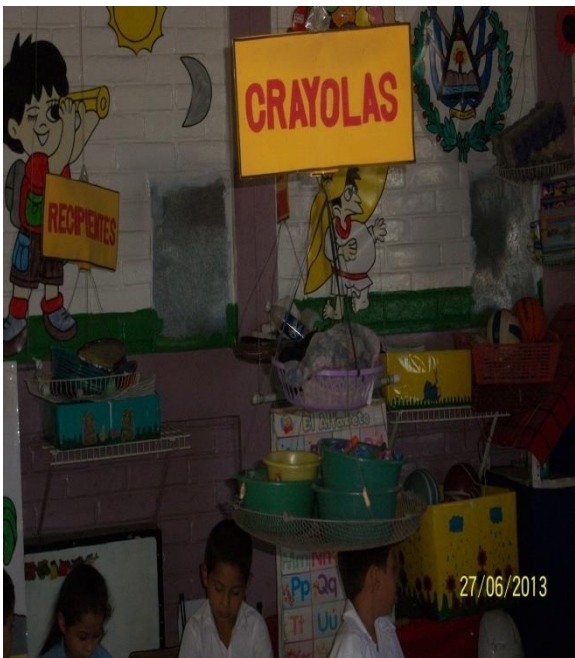












ANEXO # 5

Administración de examen

