

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



TRABAJO DE GRADUACIÓN

“INFLUENCIA DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LOS ALUMNOS DE TERCER CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LOS CENTROS EDUCATIVOS; CENTRO ESCOLAR ASENTAMIENTO BUENA VISTA, CENTRO ESCOLAR PROFESOR JORGE LARDÉ Y CENTRO ESCOLAR PRESBITERO JOSÉ LUIS MARTÍNEZ EN EL AÑO 2013”

PRESENTADA POR:

MENDOZA DÍAZ, HECTOR ANTONIO
MENDOZA DÍAZ, RUBEN ALFREDO
RIVERA GOMEZ, MARICELA ELIZABETH

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

DOCENTE DIRECTOR:
LIC. LEO EDGARDO MENDOZA ESCÁRATE

MARZO DE 2015

SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES**



RECTOR

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

VICE - RECTORA ACADÉMICA

MAESTRA ANA MARÍA GLOWER DE ALVARADO

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

MAESTRO ÓSCAR NOÉ NAVARRETE

SECRETARIO GENERAL

DRA. ANA LETICIA DE AMAYA.

FISCAL GENERAL

LIC. FRANCISCO CRUZ LETONA.

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
AUTORIDADES**



DECANO

MASTER RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

VICE – DECANO

ING. WILLIAM VIRGILIO ZAMORA

.

SECRETARIO

LIC. VÍCTOR HUGO MERINO QUEZADA

**COORDINACIÓN GENERAL
DE PROGRAMAS ACADÉMICOS ESPECIALES**

MAESTRA RINA CLARIBEL BOLAÑOS DE ZOMETA

DEDICATORIA

A DIOS PADRE TODOPODEROSO Y MARÍA SANTÍSIMA

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

Le agradezco a DIOS por haberme permitido haber terminado esta carrera junto con mi hermano.

A MIS PADRES: MANUEL ANTONIO MENDOZA Y ROSA DIAZ FIGUEROA

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

A MI HERMANO Y HERMANA:

Por acompañarme en el proceso de formación de esta carrera y apoyarme incondicionalmente; especialmente a mí hermano que hemos sido compañeros de estudio en esta carrera y siempre estuvimos juntos en las buenas y en las malas.

A MI ESPOSA E HIJO (MARIA MAGDALENA PEREZ Y HECTOR RUBEN MENDOZA):

Por ser una fuente de inspiración para mis estudios, Por apoyarme siempre.

A MIS AMIGOS COMPAÑEROS DE LA UNIVERSIDAD:

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

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

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

HECTOR ANTONIO MENDOZA DÍAZ

DEDICATORIA

A DIOS PADRE TODOPODEROSO Y MARÍA SANTÍSIMA

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

A MIS AMADOS PADRES: MANUEL MENDOZA Y ROSA DIAZ

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

A MIS QUERIDOS HERMANO Y HERMANA:

Por acompañarme en el proceso de formación de esta carrera y apoyarme incondicionalmente; y porque son verdaderos luchadores y un verdadero ejemplo a seguir.

A MIS AMIGOS COMPAÑEROS DE LA UNIVERSIDAD:

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

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

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

RUBEN ALFREDO MENDOZA DÌAZ

DEDICATORIA

AL CREADOR DEL UNIVERSO, DIOS TODOPODEROSO

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

A MIS AMADOS PADRES HECTOR JOHEL RIVERA Y RITA MARIBEL DE RIVERA:

Por haberme brindado su amor y apoyo incondicional en todas mis decisiones y metas, por estar allí para animarme cuando los necesito, por guiarme siempre por el buen camino y por desplegar el amor de padres. Los amo.

A MI HIJA, HELENY SOPHIA:

Por llegar a iluminar mi vida en el momento más oportuno, y por ser el motivo e inspiración de mi superación profesional y personal. Te adoro mi chiquita.

A MIS HERMANOS, FREDY ANIBAL Y PAOLA STEFFANIE:

Por su compañía, amor y apoyo brindado.

A MI ESPOSO, ISMAEL ESCAMILLA:

Por todo su amor, compañía y apoyo brindado.

A MIS AMIGOS COMPAÑEROS DE LA UNIVERSIDAD:

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

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

Por ser un ejemplo a seguir, por ser buenos maestros y amigos ante todo.

MARICELA ELIZABETH RIVERA GOMEZ

AGRADECIMIENTO

A **DIOS PADRE TODOPODEROSO**, por mostrarnos su infinita gracia y misericordia.

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

A la familia Mendoza Díaz que me brindó su apoyo de manera muy especial en el proceso de elaboración de esta investigación.

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

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

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

A los/las alumnos/as y Docentes de todas las instituciones del distrito 03-01 que imparten tercer ciclo de educación básica que nos colaboraron con mucha seriedad en darle respuesta a los instrumentos que nos sirvieron de insumo para el buen término de esta investigación

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

HECTOR ANTONIO MENDOZA DÍAZ

AGRADECIMIENTO

A **DIOS PADRE TODOPODEROSO**, por mostrarnos su infinita gracia y misericordia.

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

A la familia Mendoza Díaz que me brindaron su apoyo de manera muy especial en el proceso de elaboración de esta investigación.

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

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

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

A los/las alumnos/as y Docentes de todas las instituciones del distrito 03-01 que imparten tercer ciclo de educación básica que nos colaboraron con mucha seriedad en responder a los instrumentos que sirvieron de insumo para el buen término de esta investigación.

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

RUBEN ALFREDO MENDOZA DÍAZ

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso, digno de recibir toda honra y gloria, por todas las bendiciones recibidas a lo largo de toda mi vida.

A mi familia: mis padres, mi hija, mis hermanos y demás, por todo su amor y apoyo incondicional, por estar conmigo en las buenas y en las malas.

A nuestro asesor, Licdo. Leo Edgardo Mendoza Escárate por haber sido tan accesible y paciente con nuestro grupo, su ayuda fue incondicional y gracias a su ayuda logramos avanzar.

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

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

A mis compañeros de trabajo en el Centro Escolar Caserío Las Chinitas, por estar pendientes de mis avances, y porque me motivaron a seguir adelante.

A los directores de los centros educativos, donde realizamos nuestra investigación, por abrirnos las puertas.

MARICELA ELIZABETH RIVERA GOMEZ

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	i
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 Situación problemática	2
1.2 Enunciado del problema	4
1.3 Delimitación	4
1.4 Justificación	5
1.5 Objetivos	8
1.6 Preguntas de investigación	9
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1 Inicios del sistema educativo salvadoreño, actores y conceptos orientados a la educación	12
2.1.1 Concepcion de la educación	13
2.1.2 Actores principales de la educación	14
2.1.3 Adecuacion curricular	15
2.1.4 La didáctica y sus aportes	15
2.1.5 Hecho educativo y acto educativo	16
2.2 Teorias educativas	18
2.2.1 Teoria matematica del aprendizaje	19
2.2.2 El experimentalismo de John Dewey	19
2.2.3 La educacion de Paulo Freire	20
2.2.4 Ausubel y su aprendizaje significativo	20
2.2.5 El aprendizaje por descubrimiento Bruner	21

2.2.6	El constructivismo.....	22
2.3	Modelos pedagogicos	22
2.3.1	Modelo tradicional.....	22
2.3.2	Modelo existencialista.....	23
2.3.3	Modelo conductista.....	23
2.3.4	Modelo constructivista.....	23
2.3.5	Modelo social.....	24
2.4	La matematica.....	24
2.4.1	Division de las matematicas.....	25
2.4.2	El razonamiento y la inferencia.....	26
2.4.3	Modelos de razonamiento muy populares en ciencia cognitiva.....	28
2.4.4	Tipos de razonamiento.....	29
2.4.5	Importancia del razonamiento lógico.....	31
2.5	Logica matematica.....	32
2.5.1	Algunos tipos de logica.....	34
2.5.2	Importancia de la lógica matemática.....	35
2.6	Metodología de la enseñanza.....	35
2.6.1	Metodos en cuanto a la forma de razonamiento.....	37
2.6.2	Metodos en cuanto a la coordinacion de la materia.....	38
2.6.3	Metodos en cuanto a la actividad del alumno.....	38
2.6.4	Metodos en cuanto a la relacion entre maestro y alumno ..	39
2.6.5	Métodos en cuanto a la aceptación de lo enseñado.....	39
2.6.6	Métodos en cuanto al trabajo del alumno.....	40

2.7	Técnicas de enseñanza.....	40
2.8	Modelos metodológicos de la enseñanza de la matemática	42
2.8.1	Modelo de enseñanza tradicional academicista.....	45
2.8.2	El modelo constructivista.....	45
2.9	Procedimientos metodológicos para la enseñanza de la matemática.....	48
2.9.1	Procedimiento Socrático.....	48
2.9.2	Procedimiento heurístico.....	49
2.9.3	Resolución de problemas.....	50
2.9.4	Método de proyectos.....	54
2.9.5	Procedimiento expositivo.....	55
2.9.6	Procedimiento inductivo.....	55
2.9.7	Procedimiento Deductivo.....	56
2.9.8	Procedimiento de estudio de texto.....	57
2.10	Inventario de estrategias cognitivas.....	58
2.10.1	Estrategia de aprendizaje de Razonamiento Deductivo....	58
2.10.2	Estrategia de Práctica y Memorización.....	59
2.10.3	Estrategia de Predicción/ inferencia inductiva.....	59
2.10.4	Estrategias de toma de notas.....	59
2.10.5	Estrategia didáctica: la clase expositiva.....	59
2.10.6	Estrategia didáctica: aprendizaje cooperativo.....	61
2.10.7	Estrategia: la indagación en la enseñanza.....	64

2.10.8 Estrategia didáctica: la adquisición de conceptos.....	65
2.10.9 Los juegos como estrategia metodológica para la enseñanza de la matemática.....	66
2.11 Metodología para la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas.....	68
2.11.1 El Plan de Pólya.....	69
2.11.2 La resolución de problemas, según Alan Schoenfeld (1985).....	69
2.11.3 La resolución de problemas según John Dewey (1933) ...	71
2.12 Metodología de la enseñanza mediante competencias.	71
2.13 Enfoques para la enseñanza de la Matemática ..	72
2.13.1 El componente heurístico en la enseñanza de la matemática.....	72
2.13.2 Componente lógico o axiomático de la matemática	73
2.13.3 Enfoque Histórico en la enseñanza de la matemática...	75
2.13.4 Enfoque contextual del aprendizaje enseñanza.....	77
2.13.5 Enfoque humanista de la enseñanza de la matemática...	80
2.13.6 Enfoque pedagógico: el aprendizaje basado en problemas (Boud D. Felletti).....	84
2.13.7 Enfoque Constructivista para la enseñanza de la matemática.....	87
2.13.8 Enfoque holístico en la enseñanza en las matemáticas..	91
2.13.9 Enfoque de la enseñanza (resolución de problemas)...	92
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	95

3.1 Tipo de investigación.....	95
3.2 Población y muestra.....	96
3.3 Logística.....	96
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	99
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	146
5.1 CONCLUSIONES.....	146
5.2 RECOMENDACIONES.....	147
BIBLIOGRAFIA.....	148
ANEXOS.....	153

INTRODUCCIÓN

El ser humano es un ente cambiante, nunca estático, dispuesto a enfrentarse a la sociedad, en la cual interactúa de una forma dialéctica, razonando en su adaptación al medio y exigiéndose cambios, cuando los considera necesarios.

En El Salvador, la formación de maestros, ha experimentado a través de su historia muchos cambios, en cuanto al proceso que se lleva a cabo en la universidad.

Las universidades que ofrecen la carrera de profesorado, buscan desarrollar en sus estudiantes, capacidades y estrategias, las cuales les servirán al ejercer su profesión.

La carrera de profesorado, en sus diferentes opciones está basada en los lineamientos dados por el MINED, tanto para su ingreso y desarrollo, como para su egreso y titulación. El pénsum de esta carrera tendrá que tomar en cuenta los retos de hoy en día para desarrollar en el futuro docente un aprendizaje de calidad.

La matemática por su parte, ha venido evolucionando y perfeccionándose de manera notoria, debido a la diversidad de áreas que la componen.

Es un requisito indispensable que el profesor encargado de impartir esta asignatura en el nivel de tercer ciclo de educación básica sea de la especialidad, de lo contrario se complicara en la implementación de estrategias metodológicas adecuadas para desarrollar el razonamiento lógico matemático en los estudiantes.

En este sentido se presenta la investigación desarrollada en los Centros Educativos: Centro Escolar Profesor Jorge Lardé, Centro Escolar Asentamiento Buena vista y Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, estas instituciones

educativas imparten tercer ciclo de educación básica, del distrito 03-01, perteneciente al municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate.

Dicha investigación, será de gran utilidad por la relación existente entre la influencia de las estrategias metodológicas que el docente implementa y, el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los estudiantes.

El documento está integrado por cinco capítulos, los cuales se detallan a continuación:

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

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

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

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO

DEL

PROBLEMA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática

La educación en El Salvador, en el transcurso de la historia ha experimentado diversos cambios, enfocados en una mejora continua en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, con el fin de mejorar la calidad educativa.

El Ministerio de Educación, en la formación de las competencias de cada una de las materias que imparte y que están plasmadas en un programa de estudio, nos indica un enfoque a perseguir. En la asignatura de matemática, es la resolución de problemas, el cual plantea que debe desarrollarse en el estudiantado, la capacidad de resolver diferentes situaciones problemáticas que se le presenten a lo largo de la vida cotidiana, como un producto esperado en cada alumno.

La matemática, es la ciencia que estudia las cantidades, estructuras, espacios, deduce de manera irrefutable cada conjetura aceptada, basándose en axiomas y teoremas ya demostrados.

La matemática está constituida por ramas, tales como, la aritmética, algebra, geometría entre otras, cada una de ellas en su área de aplicación. La lógica es una rama de la matemática, y se define como parte de la filosofía, que se encarga de estudiar los métodos y principios utilizados en la validación de argumentos en el razonamiento, es utilizada por la matemática para que sus demostraciones sean irrefutables.

El razonamiento lógico matemático promueve en los estudiantes, la capacidad para identificar, nombrar, interpretar información, comprender procedimientos, algoritmos y relacionar conceptos. Estos procedimientos fortalecen en los estudiantes la estructura de un pensamiento matemático, superando la práctica tradicional que partía de una definición matemática, lo que conlleva no solo a una

transmisión y reproducción de conocimientos, sino, a un razonamiento más elevado en la resolución de problemas, aplicando los diferentes algoritmos matemáticos.

La enseñanza de la matemática de una forma didáctica, motiva a los alumnos y desarrolla la agilidad mental para resolver problemas cotidianos de la vida misma.

El razonamiento lógico matemático, es un hábito mental y como tal debe ser desarrollado mediante un uso coherente de la capacidad de razonar y pensar analíticamente desde los primeros años de vida.

Las estrategias utilizadas por el docente, para promover el desarrollo del razonamiento lógico matemático, influyen en su desarrollo integral, el cual exige la combinación de diversos factores que faciliten y hagan de este proceso una oportunidad propicia para la construcción de conocimientos, competencias y habilidades, ofrecer oportunidades y experiencias que construyan las bases de una personalidad equilibrada, activa y necesaria para adaptarse y actuar de manera autónoma y efectiva dentro de los diferentes contextos de la vida.

En el campo educativo, es preciso ofrecer y promover momentos oportunos que lleven al educando a poner en práctica sus habilidades adquiridas de una forma gradual, en la cual reflexione sobre los aspectos que ha de mejorar, para enfrentarse a la diversidad de decisiones que tomara a lo largo de su vida.

Los centros educativos en la actualidad deben cumplir con la responsabilidad de generar interés, curiosidad y gusto por el aprendizaje, para salir de la actividad tradicional basada en la repetición, memorización mecánica, que interfiere y distorsiona el desarrollo del razonamiento lógico matemático.

El docente encargado de impartir la materia, debe de potenciar en sus estudiantes, las capacidades que faciliten experiencias de aprendizaje, reflexión,

asimilación de pensamiento, análisis de su entorno y propiciar situaciones que promuevan el desarrollo del razonamiento lógico.

1.2 Enunciado del problema

En el proceso de enseñanza aprendizaje, muchas son las estrategias que el docente emplea, para desarrollar las clases de matemática. En este sentido el docente tiene que estar en una constante preparación, necesaria para solventar las deficiencias.

En esta investigación se dará respuesta a la interrogante: ¿Cómo influyen las estrategias metodológicas utilizadas por el docente para el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los estudiantes de tercer ciclo de educación básica de los centros educativos: Centro escolar Profesor Jorge Lardé, Centro Escolar Asentamiento Buena vista y Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, pertenecientes al distrito 03-01, municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate, en el año 2013?

1.3 Delimitación

La investigación que se realiza, busca evidenciar, como influyen las estrategias metodológicas que el docente implementa en la ejecución de sus clases, para lograr el desarrollo del razonamiento lógico matemático en el nivel de tercer ciclo de educación básica. Los centros educativos en los cuales se está desarrollando la investigación pertenecen al distrito 03-01, del municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate, año 2013.

Se tomó como universo, los centros educativos: Centro Escolar Profesor Jorge Lardé, Centro Escolar Asentamiento Buena Vista y Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, pertenecientes a la zona rural y urbana.

En cada centro educativo, se indagará la relación que existe entre la influencia de las estrategias metodológicas que el docente toma en cuenta, en sus planificaciones diarias, plasmadas en sus guiones de clase y el nivel de razonamiento lógico matemático en los alumnos de tercer ciclo de educación básica.

1.4 Justificación

En la medida en que el docente tome conciencia de la importancia de contar con una buena formación, cualquiera que sea la disciplina o el campo en el que actúe, el camino que se recorra por parte del estudiante y el profesor habrá sido más fructífera y sencilla. (Experimentación, Innovación, Creación y Aportes en la enseñanza del diseño y la comunicación, 2006)

Las estrategias de enseñanza y las de aprendizaje se encuentran involucradas, en virtud de la unidad entre enseñar y aprender. Por lo que cada vez es más frecuente la utilización de la expresión *estrategias de enseñanza-aprendizaje*, las cuales pueden ser consideradas como secuencias integradas, más o menos extensas y complejas, de acciones y procedimientos seleccionados y organizados que, atendiendo a todos los componentes del proceso, persiguen alcanzar los fines educativos propuestos (Adilene Fernández F, 1998).

En el salvador, el ente encargado de regular el proceso de enseñanza aprendizaje, es el Ministerio de Educación, siendo este el responsable de verificar a través de sus oficinas departamentales.

Para la ejecución del proceso de enseñanza aprendizaje al interior de las aulas, debe tomarse en cuenta, el programa de estudio perteneciente a la asignatura impartida y las estrategias metodológicas que le permita al estudiante asimilar con mayor facilidad los contenidos y aprender de una manera significativa.

Los lineamientos esenciales que caracterizan al sistema educativo nacional, están acorde al momento histórico y no se reducen al proceso de enseñanza aprendizaje, sino a comprender el ambiente total en que el alumno se desenvuelve, donde aprende todo lo relacionado a su formación, de una manera integral, donde participaran los docentes, los estudiantes, los padres de familia y las instituciones educativas.

El sistema educativo comprende a los estudiantes como sujetos históricos y capaces de transformarse a sí mismos, constructores de sus propios aprendizajes y competencias, para la resolución de problemas personales y comunitarios.

Es muy importante destacar que la educación, precisamente, es más que la instrucción (enseñanza y aprendizaje) en tanto proceso que forma los cuerpos, las mentes, los sentimientos y las voluntades de las personas antes, durante y después de las acciones.

Los docentes son entendidos como facilitadores y acompañantes de los educandos, durante los procesos educativos. Los estudiantes son percibidos como seres autónomos y auto dirigido, capaces de construir sus propios aprendizajes, de aprender a aprender durante toda la vida y de comprometerse con la mejora continua de sí mismos, de sus congéneres, de sus comunidades y de su país.

Los centros educativos se convierten en espacios culturales de los educandos, familias y comunidades, se auxilia de otras instituciones (Organizaciones no gubernamentales, alcaldías y empresas) que trabajan por mejorar las condiciones de vida y ofrecer a los educandos, espacios adecuados para una enseñanza de calidad.

La asignatura de matemática se divide en varias ramas, para obtener un aprendizaje adecuado e idóneo, se toma en cuenta, la influencia de las estrategias metodológicas que el docente practica en el desarrollo de sus clases, así como el

tipo de teorías educativas de enseñanza aprendizaje de las que se auxilia el docente. Una de las áreas que necesita actualizarse constantemente y ponerle mayor atención, es el desarrollo del razonamiento lógico matemático, en la cual se trabaja poco y quiere un especial cuidado.

El programa de estudio perteneciente a la asignatura de matemática, describe en su contenido como competencia, el razonamiento lógico matemático. No se tiene conocimiento de un documento formal, que le sirva como guía al docente para desarrollar esta competencia, solamente la actualización constante.

El desarrollo del razonamiento lógico matemático permite interpretar y resolver problemas de la vida, promueve en los estudiantes la habilidad de plantear y resolver problemas, la capacidad de comprender las consecuencias de sus acciones y utiliza los procesos mentales complejos, en la resolución de sus problemas cotidianos.

Para desarrollar el razonamiento lógico matemático, el docente implementara estrategias metodológicas adecuadas al ambiente en donde se encuentra, tomando en cuenta el tipo de alumnos en donde desarrollara su clase, para despertar el interés y la curiosidad, adquirir destrezas y capacidades que le permitan desarrollar su pensamiento lógico, crítico y reflexivo para aplicarlo en todas las áreas de estudio.

Los centros educativos son los mediadores de los conocimientos y la formación de los estudiantes, el docente encargado de orientar el proceso de enseñanza, debe de incluir, estrategias metodológicas que favorecerá la calidad de competencias, observadas en el desarrollo del razonamiento lógico matemático.

El razonamiento lógico es un hábito mental y como tal debe ser desarrollado mediante un uso coherente de la capacidad de razonar y pensar analíticamente, es decir debe buscar conjeturas, patrones, regularidades en diversos contextos ya

sean reales o hipotéticos, para aplicarlos en la solución de problemas que se le presentan a diario dentro del contexto en el cual se desenvuelve.

El desarrollo del razonamiento lógico matemático, es un proceso mental, orientado a la capacidad de reflexionar, asimilar conocimientos organizados, destrezas, en el cual, al desarrollarse de una forma gradual y sistemática, involucra más competencias y saberes cada vez que evoluciona.

La observación que se realizara en los centros educativos, nos ayudara a estar frente a la realidad en que se enfrenta los docentes, para el desarrollo del razonamiento lógico matemático y las estrategias metodológicas utilizadas por él.

Los centros educativos en los cuales se estará llevando a cabo la investigación, pertenecen al municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate, están situados en la zona rural y cuentan con una población de 278 estudiantes.

1.5 Objetivos

OBJETIVO GENERAL

“Conocer la influencia de las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes para el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los alumnos de tercer ciclo de educación básica, del distrito 03-01, perteneciente al municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate, año 2013”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de la matemática por los docentes de tercer ciclo de educación básica en los centros escolares: Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, Centro

Escolar Profesor Jorge Lardé y Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, del municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate.

- Identificar las estrategias metodológicas utilizadas por el docente en el desarrollo del razonamiento lógico matemático de los alumnos de tercer ciclo de educación básica en los centros escolares: Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, Centro Escolar Profesor Jorge Lardé y Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, del municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate.
- Determinar la capacidad del razonamiento lógico matemático alcanzado en los alumnos de tercer ciclo de educación básica en los centros escolares: Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, Centro Escolar Profesor Jorge Lardé y Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, del municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate.

1.6 Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de la matemática por los docentes de tercer ciclo de educación básica en los centros escolares: Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, Centro Escolar Profesor Jorge Lardé y Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, del municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate?
- ¿Cuál es la capacidad de razonamiento lógico matemático alcanzado por los alumnos de tercer ciclo de educación básica en los centros escolares: Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, Centro Escolar Profesor Jorge Lardé y Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, del municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate?

- ¿Influyen las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes para el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los alumnos de tercer ciclo de educación básica en los centros escolares: Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, Centro Escolar Profesor Jorge Lardé y Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, del municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate?

CAPITULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Inicios del sistema educativo salvadoreño, actores y concepto orientados a la educación

La Educación ha tenido lugar en la mayoría de las comunidades desde las épocas más tempranas. Cada generación ha tratado de transmitir sus valores culturales y sociales, las tradiciones, la moral, la religión, los conocimientos y las habilidades para la próxima generación. La historia de los planes de estudio de este tipo de educación refleja la historia de la humanidad en sí, la historia de los conocimientos, creencias, habilidades y las culturas de la humanidad transmitida por parte de una persona mayor a las personas menores de ella, así era la educación antes de que no estuviera constituida como un sistema educativo.

El sistema educativo en El Salvador tiene su origen al constituirse la República. En 1832, con el Primer Reglamento de Enseñanza Primaria se decreta la instrucción Pública, la que establece la creación de escuelas primarias en cada municipio del país, que serán financiadas por la municipalidad o en caso de que ésta no estuviera en la posibilidad serían los padres de familia quienes aportarían una contribución de "4 reales". (El salvador, MINED, 1999, P.14)

Cuando recopilamos o hacemos síntesis de distintas teorías y enfoques pedagógicos, que orientan a los docentes en la elaboración de los programas de estudios y en la sistematización del proceso de enseñanza y aprendizaje, cuando tomamos un patrón conceptual a través del cual se esquematizan las partes y los elementos de un programa de estudios, entre otras cosas, nos estamos refiriendo a los distintos modelos educativos, los cuales varían de acuerdo al periodo histórico, su vigencia y utilidad depende del contexto social.

Una de las características de los modelos radica en comprender la realidad educativa de forma simplificada y verificar su comportamiento, son visiones

sintéticas de teorías o enfoques pedagógicos que orientan a los especialistas y a los profesores en la elaboración, análisis, y esquematización de forma clara y sintética las partes y los elementos de los programas de estudio.

Para la estructuración de los modelos educativos que fueron diseñados e implementados a través de la historia en el sistema educativo nacional, se tomaron como base las filosofías y modelos de otros países.

El primer modelo de enseñanza que se retoma en educación, para desarrollar en los estudiantes un aprendizaje es "El modelo positivista, completado por algunas materias prácticas como el dibujo, la caligrafía, el trabajo manual, la agricultura y el canto, dominó el Plan de Estudios oficial hasta 1940 (El salvador, MINED, 1981, P.27).

2.1.1 Concepción de educación

La educación tendrá diversidad de significados, transmisión, desarrollo, un descubrir de capacidades, proceso de crecimiento y desarrollo por el cual el individuo asimila un caudal de conocimientos, hace suyo un haz de ideas de vida y desarrolla la habilidad de usar esos conocimientos en la persecución de sus ideales.

La educación formal en nuestro país se desarrolla en los centros educativos, pero en especial en el aula, que se define como; un espacio físico y vital, en donde tradicionalmente se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje, un elemento didáctico esencial que educa; adecuarlo y ambientarlo acorde a los contenidos que se estudian y aprenden, es deber del docente.

2.1.2 Actores principales de la educación

Según Picardo Joao (2004) Los actores principales del aula son:

- Alumno (Voz latina: alumnos, de alere = alimentar; llamase alumno (a) a un discípulo o discente de su maestro (a) quién está en un proceso de enseñanza aprendizaje.
- Profesor (Voz latina: *Professor-oris* = maestro o persona que ejerce la docencia; su origen etimológico es *Profeitor-erique* significa profesión y que también se traduce bajo la acepción de confesar, ejercer, practicar delante de todos (*pro-feitor*) o también hablar, decir, etc.

El docente es facilitador, seleccionador, orientador, asesor de la información, organizador de procesos de aprendizaje, debe tener suficiente conocimiento y experiencia. Por su parte el alumno es otro actor principal de la tarea educativa y constructor activo de su propio aprendizaje, Hoy día, la educación se centra en el aprendizaje del estudiante, por lo que plantea que éste es principal protagonista y responsable de lo que aprende; para ello, requiere el apoyo y orientación de los docentes.

El alumno y el profesor son de vital importancia en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje ejecutado en el aula, cada uno de estos elementos cumpliendo su rol con las exigencias y responsabilidades.

La diversidad de estrategias que el docente adquirió en su formación profesional, a través de su experiencia personal con el tiempo, en la actualización constante y diaria en sus conocimientos, la estrategia a tomar en cuenta es la adecuación curricular encaminada a ser abierta, flexible o adaptable a las necesidades o características de la comunidad educativa en la que están inmersos los centros educativos, se toma en cuenta las limitaciones del alumno a la hora de planificar, la metodología, los contenidos y, sobre todo, la evaluación.

2.1.3 Adecuación curricular

La adecuación curricular es un elemento importante que el docente tiene que tomar en cuenta para planificar y desarrollar los contenidos del programa de estudio, es interpretar y adaptar el currículo al contexto educativo en donde se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje. Nos encamina a una ampliación, profundización de los contenidos curriculares. En este contexto, se trata que el currículo sea una referencia amplia (el currículo debe ser un consejero y no un dictador), que ilumine el que hacer pedagógico. Exige el estudio del currículo, el análisis de sus fuentes y el estudio de la realidad escolar, comunitaria y social.

Para que se realice una adecuación de los contenidos que se desarrollaran en las aulas, el docente tendrá que tomar en cuenta la didáctica, esta capacita al docente para que pueda facilitar el aprendizaje a los estudiantes; para ello es necesario contar con una diversidad de recursos técnicos sobre las estrategias para enseñar, aprender y sobre los materiales o recursos que mediatizan la función educativa.

2.1.4 La didáctica y sus aportes

Didáctica, técnica o arte de la enseñanza. Estudio de los métodos de enseñanza. Existen la didáctica general y didáctica especial, la primera concierne a las diversas maneras de enseñar: lección magisterial, lecciones dialogadas, trabajos prácticos individuales o colectivos, utilización de manuales, etc. La segunda se adapta a las diversas disciplinas: lectura y escritura, calculo y matemática, lenguas, historia y geografía, etc. (Foulquie, 1976, P. 128-129)

La Didáctica es una rama de la pedagogía que estudia los sistemas, métodos, técnicas y recursos prácticos de enseñanza, además es una disciplina práctica de carácter pedagógico, es una herramienta principal que el docente utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje; ofrece métodos, técnicas y recursos para su

uso práctico a nivel de aula, con el objetivo, entre otros, de que el educando obtenga una formación intelectual significativa, mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La existencia de didácticas específicas, en donde cada disciplina es un conjunto de saberes organizados, en donde cada una de estas se encarga del estudio específico.

Didáctica empírica y didáctica experimental: las dos se funden en la experiencia. Pero la primera se refiere a la experiencia adquirida por la utilización sucesiva de diversos procedimientos, mientras que la segunda recurre a las experiencias efectuadas con la finalidad de comparar el rendimiento relativo de estos procedimientos. (Foulquie, 1976, P. 129).

De la diversidad de elementos que la didáctica aporta al docente y que este ha de tomar en cuenta para orientar el que hacer educativo, para encaminar el proceso de enseñanza aprendizaje de calidad, eficiente entre otras cosas.

La didáctica aporta al docente al menos cuatro grandes lineamientos: a) Elementos históricos sobre experiencias metodológicas utilizadas desde cada corriente o teoría (cultura docente); b) un enfoque investigativo para que el docente, tenga facultades para obtener información desde el aula (investigación educativa); c) una reflexión sobre la importancia de los recursos y ambientes de aprendizaje como factores didácticos (materiales y tecnologías); y d) la programación y planificación del proceso de enseñanza aprendizaje (planificación). (Joao, 2004).

2.1.5 Hecho educativo y acto educativo

El proceso de enseñanza aprendizaje, en todas sus etapas, posee un conjunto de

elementos que se tienen que tomar en cuenta en los diversos momentos que se propician para su ejecución.

Plantear ideas, alternativas, acciones que se traduzcan en estrategias de aprendizaje educativo, hechos que dejan huellas y que se traduce en transformaciones en la manera de pensar, sentir y actuar del educando, lo anterior y otras cosas más están encaminadas a la realización de un hecho educativo, en donde no sólo se encuentra la relación maestro–alumno; la comunidad educativa directa e indirectamente, forman parte del conjunto de influencias y que refuerzan o limitan los procesos de aprendizaje.

Las transformaciones educativas actuales están asociadas a la reflexión sobre el acto educativo, en donde el alumno juega un papel activo y construye sus conocimientos, el rol del docente es de orientar, mediar. El acto educativo permite analizar el lugar sustancial del docente y del estudiante, sus relaciones comunicativas, los recursos utilizados, los elementos curriculares y el medio en donde se desarrolló este acto, para focalizar la atención en el propio acto de enseñar y aprender.

El acto educativo es aquel que es influenciado de forma no formal o asistemática y lo encontramos en el medio, la radio, la TV, el periódico u otro medio que desmarque a un facilitador, es la influencia que no está sistematizada y la recibimos fuera de la institución educativa.

El hecho educativo, es un proceso determinante propio del aula y en el cual participan un programa, un facilitador, un contexto y un espacio físico, se diferencia del anterior, presupone un resultado más formal, más sistematizado y sobre todo se realiza en el aula institucional.

El hecho educativo, el acto educativo, son dos términos en el proceso de aprendizaje ineludibles, los cuales con el tiempo el docente sea venido enfrentando, conociendo cada día más de cada uno de ellos.

2.2 Teoría educativa

En general, las teorías en sí mismas o en forma de modelo científico permiten hacer predicciones e inferencias sobre el sistema real al cual se aplica la teoría. Igualmente las teorías permiten dar explicaciones de manera económica de los datos experimentales e incluso hacer predicciones sobre hechos que serán observables bajo ciertas condiciones. Además, la mayoría de teorías permiten ser ampliadas a partir del contraste de sus predicciones con los datos experimentales, e incluso pueden ser modificadas o corregidas, mediante razonamientos inductivos.

Etimológicamente el vocablo teoría significa, en griego, contemplación, o sea, el pensamiento desinteresado y puro. El significado de teoría puede ser filosófico o científico, una teoría es una hipótesis ya verificada o con mayor frecuencia, un conjunto de esas hipótesis relacionadas de manera lógica, cuya función principal consiste en explicar el contenido de las mismas. (Fermoso Estébanez, 1981).

La teoría de la educación es la fundamentación de la práctica educativa, que necesita unas bases abstractas como la necesita el médico, y el ingeniero en su cotidiana labor profesional. (Fermoso Estébanez, 1981).

La teoría de la educación es la justificación teórica de las actividades prácticas del proceso educativo.

En el campo de educación, existen muchos personajes que se han encargado de hacer diversas investigaciones teóricas, aplicando los diversos métodos y

técnicas para recoger la información para luego procesarla. A continuación se enumeran algunas teorías:

2.2.1 Teoría matemática del aprendizaje

El uso de las matemáticas está a la disposición de los teóricos de todas las orientaciones. Las matemáticas implicadas son indiferentes al contenido de las ideas psicológicas que expresan. Esto se puede anunciar y analizar en términos matemáticos, una diversidad de hipótesis sustanciosas acerca del aprendizaje y la conducta.

La teoría matemática del aprendizaje, como campo, está ocupada por una vaga unión de investigadores con diferentes ideas sustantivas, cuya única lógica común es el uso de las matemáticas como vehículo para la enunciación precisa y para probar hipótesis comparándola con los datos.

2.2.2 El experimentalismo de John Dewey

El conocido filósofo y pedagogo estadounidense John Dewey (1859- 1952) concibe la educación como el proceso de desarrollo integral del hombre y la sociedad en los aspectos biológico, científico, cultural, social, económico, artístico etc. Tal desarrollo no se logra solo con el estudio del mundo, sino con la acción sobre él, su teoría educativa es, pues, íntegra lista y experimentalista.

Su filosofía es pragmática y experimentalista. Se aprende aprendiendo; se progresa haciendo, ensayando, aun equivocándose. Se aprende experimentando, no por pláticas de escritorio. Se aprende a pensar pensando y a hacer haciendo.

La actividad pedagógica recorre los siguientes pasos:

1. Que el alumno experimente reflexivamente una situación concreta.

2. Que esta situación origine un problema auténtico capaz de estimular y desafiar su pensamiento.
3. Que el estudiante esté en capacidad, mediante los datos disponibles, de afrontar y resolver el problema.
4. Que el educador quiera soluciones que el estudiante debe analizar y estructurar.

Que el educando tenga oportunidad de comprobar sus soluciones, descubriendo así la validez y el significado de su conocimiento. (Suarez Díaz, 2002, P. 85-87).

2.2.3 La educación de Paulo Freire

Para este educador brasileño la educación verdadera es una praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo. Su fin es la transformación del mundo por acción del pueblo mismo, que ha liberado su conciencia a través de la educación y ha hecho posible tal transformación. La educación es proceso de liberación de las conciencias y mentes oprimidas, es un acto de amor y de coraje, es una liberación de los miedos y subvaloraciones propios de la conciencia oprimida, es una práctica que libera. Realizada ante y dentro de un mundo, es destrucción del miedo a ser libres, es un acto de solidaridad fraternal con la comunidad y con el mundo.

Estudiar es interpretar y transformar creadoramente la realidad. Nadie educa a nadie, nadie se educa solo, todos nos educamos en comunión con los otros, en y con el mundo. La educación comienza por un proceso de concientización crítica y reflexiva. (Suarez Díaz, 2002, P. 88-89).

2.2.4 Ausubel y su aprendizaje significativo

Según Ausubel, para que la información pueda ser aprendida debe ser estructurada de manera selectiva, significativa y codificada.

Esta teoría promueve el paso de un aprendizaje memorístico y mecánico a uno significativo, ósea:

- Aprendido con comprensión.
- Coherente con un conjunto de conocimientos ya aprendidos.
- Anclado en vivencias de vida y proyectado a la vida.
- Relacionado con metas y aspiraciones.
- Estar orientado a algo, aprender para algo.
- Que se supere la enseñanza de los contenidos en un anclaje de significados en el estudiante.
- Capacidad de entrelazar lógicamente los contenidos nuevos aprendidos con los ya existentes para el uso de estos en los problemas cotidianos que enfrenta.
- Toma en cuenta el mundo real del estudiante sus intereses, problemas, limitaciones analizando el contexto.

Que el nuevo aprendizaje se reconcilie con el anterior y sea consolidado para su permanencia en el interior del estudiante. (Suarez Díaz, 2002. P. 90-91)

2.2.5 El aprendizaje por descubrimiento Bruner

Bruner subraya la importancia del pensamiento productivo y creativo. Para desarrollarlo el estudiante debe tener considerable libertad de experiencia y al mismo tiempo, suficientes elementos y orientaciones para que tal exploración conduzca resultados.

Afirma que la mejor vía para aprender un conocimiento es recorrer el camino que llevo a descubrirlo. De ahí surge el aprendizaje por búsqueda, investigación, solución de problemas y refuerzo por descubrir y una enseñanza filosófica. (Suarez Díaz, 2002, P. 91-92).

2.2.6 El constructivismo

No es una concepción educativa original, sino la confluencia de diversos conceptos educativos y particularmente de las teorías cognitivas del aprendizaje.

Se trata de subrayar la importancia de la actividad constructivista o reconstructiva del estudiante en su aprendizaje, mediante actividades de asimilación y acomodación de los nuevos conocimientos a esquemas precedentes, los cuales a su vez se van reconstruyendo a partir de los nuevos datos.

Es una construcción por interacción, que se va produciendo y enriqueciendo cada día como resultado de la interacción entre el aprendiz y los estímulos externos y esta actividad se propicia mediante el ejercicio de la investigación, el fomento de la autonomía intelectual y moral, el aprendizaje significativo, la memorización comprensiva, la aplicación de lo aprendido, se trata de motivar y enseñar a pensar y actuar a través de contenidos significativos y contextualizados.(Suarez Díaz, 2002,P. 92-93).

2.3 Modelos pedagógicos

Tomando la importancia y los diferentes factores que intervienen en el proceso educativo se derivan diversos modelos pedagógicos.

2.3.1 Modelo tradicional

Está centrado en el contenido. Lo importante es lograr ciertos objetivos de aprendizaje conceptual o actitudinal claramente definidos por la escuela. El profesor es protagonista de este proceso, pues es el experto que guía al inexperto estudiante por el camino definido, y quien evalúa sus logros. El fin de la educación es hacer felices a las personas. (Suarez Díaz, 2002, P. 15).

2.3.2 Modelo existencialista

Da primacía al estudiante, de cuyo mundo interior fluye su desarrollo. Todo en la escuela está orientado al estudiante, que es su centro, y a dar respuesta a sus necesidades y aspiraciones. El ambiente pedagógico deberá ser flexible, dialógico y ofrecer oportunidades para la libertad de experiencia. El profesor es un auxiliar y acompañante del educando en este desarrollo. El fin de la educación es hacer felices a las personas. (Suarez Díaz, 2002, P.15)

2.3.3 Modelo conductista

Se centra en la tecnología educativa. La escuela medirá el desarrollo del estudiante de acuerdo con unos comportamientos esperados y planeados, los cuales se enuncian en objetivos claros, observables y evaluables que se logran por caminos diseñados por expertos en ciencias de la conducta humana, y mediante procesos de motivación que se basan en refuerzos positivos y negativos. El fin de la educación es fraguar personas competentes y exitosas. (Suarez Díaz, 2002, P.16).

2.3.4 Modelo constructivista

Propicia que el estudiante piense de manera autónoma y entienda significativamente su mundo. La escuela debe promover el desarrollo cognoscitivo del estudiante de acuerdo con las necesidades y condiciones del mismo. El profesor debe estructurar experiencias interesantes y significativas que promuevan dicho desarrollo. Lo importante no es el aprendizaje de un contenido sino el desarrollo y afianzamiento de las estructuras mentales del conocer y del aprender. Se trata de tanto de memorizar contenidos sino de involucrarse en un proceso dinámico de conocimiento y aprendizaje que desarrolle las destrezas cognoscitivas mediante modelos de descubrimiento y solución de problemas. El fin

de la educación es generar comprensión, autonomía de pensamiento y consecuentemente, hombres creativos. (Suarez Díaz, 2002, P.16).

2.3.5 Modelo social

Lo importante es lograr el desarrollo del comportamiento estudiantil en sus aspectos culturales y sociales, con el fin de que el estudiante sea capaz de comprometerse en la transformación del mundo en beneficio de la comunidad. Este se logra mediante la implicación de las actividades escolares en la praxis social del trabajo social y el trabajo productivo. El educador es un líder que motiva al estudiante en un compromiso con su sociedad en diversos campos: científico, tecnológico, artístico, educativo. La escuela es centro y fomento del desarrollo social de su entorno. La educación busca construir una sociedad armoniosa y de bienestar. (Suarez Díaz, 2002, P.16).

2.4 La matemática

Tradicionalmente se ha considerado que la matemática, como ciencia, surgió con el fin de hacer los cálculos en el comercio, para medir la Tierra y para predecir los acontecimientos astronómicos. Mucho antes de los primeros registros escritos, hay dibujos que indican algún conocimiento de matemáticas elementales y de la medida del tiempo basada en las estrellas.

Matemática, es el estudio de las relaciones entre cantidades, magnitudes y propiedades, y de las operaciones lógicas utilizadas para deducir cantidades, magnitudes y propiedades desconocidas, en el pasado la matemática era considerada como la ciencia de la cantidad, referida a las magnitudes (como en la geometría), a los números (como en la aritmética), o a la generalización de ambos (como en el álgebra).

Las matemáticas son tan antiguas como la propia humanidad: en los diseños prehistóricos de cerámica, tejidos y en las pinturas rupestres se pueden encontrar evidencias del sentido geométrico y del interés en figuras geométricas. Los sistemas de cálculo primitivos estaban basados, seguramente, en el uso de los dedos de una o dos manos, lo que resulta evidente por la gran abundancia de sistemas numéricos en los que las bases son los números 5 y 10.

Las matemáticas, como cualquier otro avance en la historia de la humanidad, parte de las necesidades del ser humano de contar, medir y determinar la forma de todo aquello que le rodeaba. Pero la realidad es que, determinar un origen concreto para la aparición de cada uno de los conceptos que sientan las bases de las matemáticas es bastante más complejo que establecer el origen de la rueda, o el origen de la cartografía.

La actividad docente y en particular la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas que se estudia desde los primeros años que se ingresa al sistema de educación formal salvadoreño.

La matemática: es la ciencia que estudia las cantidades, estructuras, espacios y el cambio. La matemática deduce de manera irrefutable cada conjetura aceptada basándose en axiomas y teoremas ya demostrados. (Apolinar, 2011, P. 89).

2.4.1 División de las matemáticas

La matemática tiene muchas ramas en las cuales es dividida y que hacen un estudio más particular en cada caso.

Matemáticas aplicadas El estudio de las técnicas y métodos de las matemáticas para la resolución de problemas que se presentan en los sistemas creados por la sociedad y en el estudio de la naturaleza (económicos, industriales, ecológicos, etc.).(Apolinar, 2011, P. 90).

Matemáticas puras: El estudio de su teoría, estructura, métodos y procedimientos, con el fin de incrementar el conocimiento matemático. En este caso, las aplicaciones de las matemáticas no se tienen en cuenta, aunque generalmente lo que se descubre en las matemáticas puras puede ser utilizado en otras ramas de la ciencia como la física. (Apolinar, 2011 .P. 90).

Según Guzmán (2003), el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, debe ir acompañado de una serie de estrategias que permitan lograr un aprendizaje significativo, sin embargo, muchos son los comentarios que se escuchan alrededor de ésta; esto amerita una reflexión y un interés especial, esta materia es considerada especialmente como difícil de enseñar y de aprender, su aprendizaje en muchas ocasiones es causa de ansiedad, frustración y una negativa hacia la misma, Fruto de la práctica de una enseñanza inadecuada.

La matemática tiene lazos numerosos, variedad de campos del conocimiento y estudio, además de las propias disciplinas científicas, la importancia que ha tenido en la formación de los individuos, ha sido tratada a lo largo de la historia de diferentes maneras. Sin embargo, un profesor de matemática en el nivel de tercer ciclo de educación básica debe buscar elementos para no hacer tan abstracta y sobre todo, buscar su dominio y aplicación por parte del alumno.

2.4.2 El razonamiento y la inferencia

El razonamiento, es entendido como la facultad humana que permite resolver problemas, extraer conclusiones y aprender de manera consciente de los hechos, estableciendo conexiones causales y lógicas necesarias entre ellos.

El razonamiento es una operación lógica mediante la cual, partiendo de uno o más juicios, se deriva la validez, la posibilidad o la falsedad de otro juicio distinto. Por lo general, los juicios en que se basa un razonamiento expresan conocimientos ya adquiridos o, por lo menos, postulados como hipótesis.

El razonamiento es una habilidad intelectual al servicio de una gran cantidad de funciones de la conducta humana: la toma de decisiones, la exploración y análisis de alternativas que expliquen un fenómeno, en la solución de problemas, etcétera. Algunos ejemplos muy sencillos y cotidianos que implican razonamiento son el decidir organizar las actividades del día para cumplir todas las tareas, decidir el tipo de ropa que se usara para la fiesta de esta tarde o reflexionar y tomar una decisión acerca de si es necesario llevar un paraguas al salir de casa. Cualquiera que sea la respuesta, es evidente que para tomar decisiones es necesario usar el razonamiento (Ayala Molina, 2001, P. 25).

El razonamiento al igual que el pensamiento, puede ser natural o complejo de acuerdo con la tarea devengada. López, cano (1989), quien denomina razonamiento a un encadenamiento de juicios en el que uno de ellos es consecuencia de otros Kuntz, Entner y Gunn (1999) describen el razonamiento como un conjunto de procesos cognitivos a partir de las cuales las personas procesan información inicial(de un objeto, situación etcétera) para luego generar inferencias aplicables a la fuente original, de tal forma que las expectativas que la gente realiza al interpretar los hechos son resultado de su propio razonamiento. (Ayala Molina, 2001, P. 15).

La inferencia: es el elemento central del razonamiento, es la conclusión que se deriva de este proceso mental. López Cano (1989) ubica la inferencia en el razonamiento como sinónimo de conclusión. (Ayala Molina, 2001, P. 16).

Los siguientes enunciados muestran la forma en que se obtiene una conclusión por inferencia:

1. Los profesores de educación primaria atienden niños de entre seis y doce años.
2. Juan es un niño de nueve años.
3. Por tanto, los profesores de educación primaria atienden a Juan

Los primeros dos enunciados, en un momento dado, son independientes entre sí, sin embargo, al contrastarlo se establece una relación entre ellos. En el primer enunciado se identifica dos conceptos involucrados: el de los profesores de educación primaria y el de los niños con edades entre seis y doce años. En el segundo enunciado se clasifica a Juan en el grupo de los niños de seis a doce años; por lo tanto, hay una relación que surge entre el primero y segundo enunciados, a esto se le llama inferencia que expresada en conclusión es: los profesores de educación primaria atienden a Juan. En este caso, es claro que la conclusión que se obtuvo se infirió de un procesamiento de información derivada de los dos primeros enunciados.

2.4.3 Modelos de razonamiento muy populares en ciencia cognitiva

Modelo basado en la teoría de reglas formales: es un tipo de razonamiento que subraya el uso de una estructura lógica de procesamiento al razonar, está compuesta por tres elementos básicos. La información disponible, los procesos cognitivos (que incluye la aplicación de reglas formales) y las inferencias generales. (Ayala Molina, 2001).

Teoría de los modelos mentales: defiende la postura de que el ser humano no procesa la información considerando solo el uso de reglas lógicas, sino que el conocimiento previo es el que determina en gran medida el procesamiento y resultado de inferencias en el razonamiento.(Ayala Molina, 2001).

Es importante notar que el razonamiento está en gran medida al servicio de la conducta humana y que este proceso de razonar puede resultar además modificado por la conducta del individuo, considerando que el entrenamiento de ciertas estrategias (como en la toma de decisiones) afecta y orienta el desempeño del razonamiento. La forma en cómo se comporta la gente, socializa y aprende determina la preferencia por los modelos antes mencionados. (Ayala Molina, 2001, P. 18).

2.4.4 Tipos de razonamiento

Razonamiento inductivo: El razonar de forma inductiva es una actividad humana natural que se realiza todos los días. Por ejemplo, mientras una persona espera su turno en la fila de espera para realizar una transacción bancaria, puede darse cuenta de quienes están desesperados y ansiosos, y quienes están más tranquilos. La persona que observa infiere la actitud de cada uno al reflexionar sobre ciertos gestos, movimientos y posturas de los individuos que están a su alrededor y su significado, según su experiencia. (Ayala Molina, 2001, P. 41).

Un enamorado antes de confesar su amor, reflexionara acerca de ciertas actitudes gestos y acciones de su musa que le indiquen el momento apropiado para ser aceptado; sin embargo, no siempre la interpretación de lo anterior es la más certera. De tal manera que algunas ocasiones al razonar se cometen errores involuntarios. (Ayala Molina, 2001, P. 41).

El razonamiento inductivo es definido por Marzano y Pickering (1997) como el proceso de inferencia producido por generalizaciones inexploradas o principios que provienen de fuentes de información u observación directa, es decir, es el proceso de generar conclusiones generales a partir de datos específicos proporcionados por información u observación directa. (Ayala Molina, 2001, P. 42)

En el razonamiento inductivo la lógica del argumento está implícita en la acción de inducir, es decir, obtener la conclusión al observar y relacionar datos específicos. Sin embargo, la validez de la conclusión debe ser considerada un resultado parcial o probabilístico y no contundente. . (Ayala Molina, 2001, P. 43).

En el razonamiento inductivo, la persona observa y o recopila una serie de datos significativos, los combina y los interpreta de acuerdo con su experiencia previa, de tal forma que sea posible construir un concepto, un modelo teórico, o bien, una sencilla explicación de causa o efecto.

El término premisa se circunscribe en el contexto de un argumento lógico. Cada premisa puede ser analizada por su estructura y su significado. En su forma o estructura las premisas generalmente se inician con un cuantificador, algunas veces de forma tácita como en la premisa dos del argumento anterior (Marte – algún elemento – es un planeta). Los cuantificadores son: todo/s, ninguno/s, algún/s, no todo/s.

Los otros dos componentes de la estructura de una premisa son: dos elementos relacionados (A y B) y la unión de estos por medio de un verbo. En síntesis, son tres los elementos que conforman la estructura de una premisa: el cuantificador, dos elementos (A y B) y un verbo. (Ayala Molina, 2001, P. 65).

Razonamiento Hipotético: las inferencias se redactan a modo de hipótesis para ser comprobadas por métodos formales de investigación, desarrolla una actitud crítica y organizada en el estudiante, está enfocado a desarrollar habilidades específicas de investigación, con un método ordenado. (A y B) y un verbo. (Ayala Molina, 2001, P. 65).

Razonamiento analógico: la dinámica del modelo “A” se transfiere al modelo “B” para explicarlo o solucionarlo, Este razonamiento facilita la comprensión del mundo que rodea al humano, se usa la experiencia previa cuando se presentan nuevos elementos, Para la planeación y explicación de las clases es muy útil para el profesor, porque parte de la experiencia. Desarrolla habilidades creativas en el alumno, este razonamiento facilita la comprensión del nuevo aprendizaje y habilita la creatividad. (A y B) y un verbo. (Ayala Molina, 2001, P. 65).

2.4.5 Importancia del razonamiento lógico.

Es indispensable enseñar y ejercitar al alumno para que por sí mismo y mediante el uso correcto del libro de texto, las obras de consulta y de otros materiales, analice, compare, valore, llegue a conclusiones que, por supuesto sean más

sólidas, duraderas en su mente y le capaciten para aplicar sus conocimientos. Todas estas capacidades el alumno las adquirirá en la medida en que los maestros sean capaces de desarrollarlas, pero es preciso realizar un trabajo sistemático, consciente y profundo, de manera que, ellos sientan la necesidad de adquirir por sí mismos los contenidos y realmente puedan hacerlo.

La resolución de problemas de razonamiento lógico, es un medio interesante para desarrollar el pensamiento. Es incuestionable la necesidad de que nuestros estudiantes aprendan a realizar el trabajo independiente, a estudiar y a pensar, pues esto contribuirá a su mejor formación integral.

Pocas veces encontramos en los libros de textos problemas que no dependan tanto del contenido, por el contrario dependa más del razonamiento lógico. No obstante es muy difícil establecer qué tipo de problemas son de razonamiento lógico, debido a que para resolver cualquier problema hay que razonar, a pesar de ello existen algunos problemas en los que predomina el razonamiento y para resolverlos necesitamos contenidos matemáticos básicos, en la mayoría de los casos, con un conocimiento mínimo de aritmética, de teoría de los números, de geometría, etc. Es suficiente, si razonamos correctamente, para resolver estos problemas.

2.5 Lógica matemática

La lógica tiene una historia más de dos veces milenaria y su desarrollo ha sido siempre paralelo al de la ciencia y la filosofía. Más aun, incluso un gran número de científicos han hecho aportaciones fundamentales para el avance de la lógica. (Gortari, 1972, P.16).

La lógica en un concepto más estricto, se dice que son razonamientos que estructuran el pensamiento pero de una forma más entendible, es tener tu forma de supervivencia en la vida pues se puede ver que cuando estas por ejemplo

cargando algo muy pesado, alguien puede decir usa la lógica y mejor llévalo en una carretilla, claro en un aspecto muy común por que la lógica además de ser la rama de la filosofía, es aún más complicado entenderla, pues todo lo que tiene que ver con la forma de pensar del humano, es difícil y no solo porque sea difícil entender el pensamiento, sino porque cada individuo tiene su forma de pensar.

La lógica es la disciplina que satisface la necesidad de indagar cuales son las leyes que rigen el proceso de adquisición del conocimiento y de formularlas explícitamente. (Gortari, 1972, P.14).

La lógica se ocupa de examinar los diversos procedimientos teóricos y experimentales que se utilizan en la adquisición del conocimiento científico y de analizar la estructura de la ciencia misma. Por lo tanto la lógica estudia los procesos del pensamiento, para descubrir los elementos racionales que los constituyen y las funciones que los enlazan; a la vez que investiga la ejecución de los experimentos, para determinar sus fases y desarrollos, lo mismo que sus bases y sus resultados. Igualmente, la lógica indaga las relaciones mutuas y las influencias reciprocas que existen entre el pensamiento y la realidad representada por el pensamiento (Gortari, 1972, P.13).

La lógica matemática, es un área que compara e integra aspectos de lógica general y contenidos matemáticos, además de otras áreas. La lógica matemática tiene estrechas conexiones con las ciencias de la computación y la lógica filosófica. La investigación en lógica matemática ha jugado un papel fundamental en el estudio de los fundamentos de las matemáticas.

La lógica matemática estudia los sistemas formales en relación con el modo en el que codifican nociones intuitivas de objetos matemáticos como conjuntos, números, demostraciones y computación. El tradicional desarrollo de la lógica enfatizaba su centro de interés en la forma de argumentar, mientras que la actual lógica matemática lo centra en un estudio combinatorio de los contenidos.

2.5.1 Algunos tipos de lógica

Lógica deductiva: parte de premisas que se han dado para llegar a una conclusión. De tal manera que si dos proposiciones están íntimamente ligadas y la primera es verdadera, entonces se refiere que la segunda también debe ser verdadera, así que la segunda no es más que una consecuencia lógica de la primera (Miranda, 1978, P. 151).

Ejemplos:

1. Todos los libros de filosofía son aburridos.
2. Este libro, es un libro de filosofía.
Por tanto, este libro es aburrido

1. Todos los hombres son mortales.
2. Sócrates es un hombre.
Por tanto, Sócrates es mortal.

1. Toda figura de cuatro lados es un cuadrilátero.
2. El rectángulo es figura de cuatro lados.
Por tanto, el rectángulo es cuadrilátero.

Lógica inductiva: al proceso de llegar a una conclusión probable cuando se ha tomado por base una serie de instantes particulares (Miranda, 1978, P. 151).

- Observo y registro que el sol sale todas las mañanas. Concluyo el sol saldrá todos los días.
- Manuel es humano y tiene ojos. Miguel es humano y tiene ojos. Rosa es humana y tiene ojos.
Por lo tanto, los humanos tiene ojos.

- Juan comió muchas paletas y le hizo daño. Mariana comió muchas paletas y le hizo daño.

Por lo tanto, si comes muchas paletas te hace daño.

Lógica matemática: se basa en el razonamiento lógico, esto es, que se raciocina con exactitud. Los resultados de estos raciocinios en la investigación de un fenómeno natural tienen gran importancia en las matemáticas y en la ciencia en general. (Miranda, 1978, P. 151).

Lógica simbólica: es la que se vale de símbolos, y está sujeta a determinadas reglas. (Miranda, 1978, P. 152).

2.5.2 Importancia de la lógica matemática

La lógica es pues muy importante; permite resolver incluso problemas a los que nunca se ha enfrentado el ser humano, utilizando solamente su inteligencia y apoyándose de algunos conocimientos acumulados, se pueden obtener nuevos inventos, innovaciones a los ya existentes o simplemente utilización de los mismos. La lógica estudia la forma del razonamiento, es una disciplina que por medio de reglas y técnicas determina si un argumento es válido.

2.6 Metodología de la enseñanza

Es un proceso como sistema integrado, constituye en el contexto escolar un proceso de interacción e intercomunicación de varios sujetos.

El maestro ocupa un lugar de gran importancia como pedagogo que lo organiza y conduce, pero en el que no se logran resultados positivos sin el protagonismo, la actitud y la motivación del alumno, el proceso con todos sus componentes y dimensiones, condiciona las posibilidades de conocer, comprender y formarse como personalidad. Los elementos conceptuales básicos del aprendizaje y la enseñanza, con su estrecha relación, donde el educador debe dirigir los procesos

cognitivos, afectivos y volitivos que se deben asimilar conformando las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

El fundamento último de todo método se encuentra en el estudio de la lógica. La sistematización del pensamiento no surge sino después de estructurar las formas del pensar, los modos de adquirir y formular conocimientos, el avance en el mundo de las ideas y de la verdad para lograr caminos (métodos) seguros y prácticos con objeto de llegar a fines determinados es un quehacer lógico que se realiza mediante la combinación atinada de las formas del pensamiento a fin de lograr de ellas la mayor eficacia investigadora (García González y Rodríguez Cruz, 1982)

Los métodos constituyen recursos necesarios de la enseñanza; son los vehículos de realización ordenada, metódica y adecuada de la misma, tienen por objeto hacer más eficiente la dirección del aprendizaje, planear de forma general la acción de acuerdo con un criterio determinado y teniendo en vista determinadas meta, manera de cómo utilizar los recursos didácticos para un efectivo aprendizaje en el educando. Conviene al modo de actuar, objetivamente, para alcanzar una meta, Gracias a ellos, pueden ser elaborados los conocimientos, adquirir las habilidades e incorporarlas con menor esfuerzo en los ideales y actitudes que la escuela pretende proporcionar a sus alumnos.

La metodología es una parte de la lógica, su finalidad es señalar el procedimiento para alcanzar el saber de un orden determinado de objetos, el conjunto de los procedimientos adecuados para lograr esos fines se llama método, así un método es el camino para llegar a un fin determinado, o como expresa Edmond Goblot, “una manera razonada de conducir el pensamiento para...” (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

La enseñanza tiene su metodología y su técnica. Los métodos y las técnicas constituyen recursos necesarios de la enseñanza; son los medios de realización de esta.

Método: es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos. (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Todo método realiza sus operaciones mediante técnicas, Las técnicas de enseñanza, en consecuencia, son también formas de orientación del aprendizaje. Según García Gonzales y Rodríguez Cruz, (1982) los métodos de enseñanza pueden ser clasificados tomando en consideración una serie de aspectos, algunos de los cuales intervienen directamente en la organización misma de la institución escolar.

2.6.1 Métodos en cuanto a la forma de razonamiento

Se dan cuando la información que se está estudiando; procede de lo general a lo particular, se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige y Cuando los datos particulares que se presentan permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanza.

Método Deductivo: Razonamiento deductivo, es aquel en el cual la derivación o conclusión es forzosa. La conclusión se obtiene por la forma del juicio o juicios de que se parte. El profesor presenta conceptos o principios generales que, explican y fundamentan los casos particulares. El tema estudiado va de lo general a lo particular.(García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Método Inductivo: el método es inductivo cuando el curso del razonamiento Procede de lo particular a lo general, al contrario del método deductivo, no parte de la conclusión, sino que se presentan los elementos que originan la generalización y se tiene que inducir, se tiene que llegar a la generalización.(García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Método Analógico o Comparativo: en el método analógico el razonamiento va de lo particular a lo particular. Datos particulares permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanza. (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

2.6.2 Métodos en cuanto a la coordinación de la materia

Si la información que se está estudiando y quiere ser transmitida los datos o los hechos son presentados en orden de antecedente y consecuente, obedeciendo a una estructuración de hechos que van desde lo menos hasta lo más complejo.

Método lógico: Los datos o los hechos pueden ser presentados en un orden determinado de lo simple a lo complejo; desde el origen a la actualidad, es decir, cuando son presentados en orden de antecedente a consecuente, el método se denomina lógico. Pero la principal ordenación es de causa y efecto. (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

2.6.3 Métodos en cuanto a la actividad del alumno

Se da cuando la clase se desenvuelve por parte del alumno, convirtiéndose el profesor en un orientador, un guía, un incentivador y no en un transmisor de saber, un enseñante.

Método activo: Cuando se tiene en cuenta la participación del alumno en las experiencias de aprendizaje se dice que el método es activo. En este caso, el método funciona como dispositivo que hace que el estudiante actúe física y mentalmente. El profesor deja de ser un simple transmisor y se convierte en un coordinador, un líder, u guía de tarea. Entre los procedimientos que favorecen la actividad están los siguientes: interrogatorio, argumentación, trabajos en grupo, debates y discusiones, etc. (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

2.6.4 Métodos en cuanto a la relación entre maestro y alumno

Estos métodos se dan cuando: el profesor personaliza las clases o, encamina a sus alumnos para que enseñen a sus condiscípulos o, cuando toma en cuenta un colectivo de alumnos.

Método individual: Está destinado a la educación de un solo alumno: un profesor para un alumno. Este método no presenta ninguna utilidad frente a los problemas de escasez de profesores y sobrepoblación estudiantil; solo podrá ser recomendado para casos muy reducidos de educación especial. Sin embargo, la enseñanza no puede perder de vista la individualización. Es decir conocer las diferencias individuales de los estudiantes a fin de enseñarles a su propio ritmo. (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Método Recíproco: Podría ser como una cadena. El maestro encamina a sus alumnos para que enseñen a sus condiscípulos..(García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Método colectivo: El método es colectivo cuando un profesor enseña a muchos alumnos al mismo tiempo: es un método masivo..(García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

2.6.5 Métodos en cuanto a la aceptación de lo enseñado

Se da cuando el docente incita al alumno a comprender antes de fijar, implicando justificaciones o fundamentaciones lógicas y teóricas que pueden ser presentadas por el profesor o investigadas por el alumno.

Método heurístico: Consiste en que el profesor motive, incite al alumno a comprender, a encontrar razones antes de fijar. El alumno debe tener

oportunidades de descubrir justificaciones o fundamentaciones y debe investigar para ello.

2.6.6 Métodos en cuanto al trabajo del alumno

Se dan cuando el docente toma en cuenta las diferencias individuales, en cuanto al trabajo de sus estudiantes a la hora de proponer tareas, además puede tomarlas en grupo o socializadas e individuales.

Método de trabajo individual: Permite establecer tareas diferenciables de acuerdo con las diferentes capacidades del alumno. (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Método de trabajo colectivo: Se apoya en el trabajo en grupo, fomenta el trabajo en cooperación y permite reunir los esfuerzos en función de una sola tarea.(García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Método de trabajo mixto: Cuando se planean actividades socializadas e individuales, da oportunidad a la acción socializada e individualizadora.(García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

2.7 Técnicas de enseñanza

Hay muchas técnicas para hacer llegar nuestro conocimiento y lograr un aprendizaje apropiado, durante el proceso de aprendizaje se pueden usar diversas técnicas de enseñanza, la organización de acuerdo a las actividades desarrolladas en clase y la búsqueda permanente del mejoramiento en la calidad del aprendizaje estudiando las técnicas de enseñanza individual y socializada, cada una de estas le servirán al docente para hacer más sencillo y fácil el conocimiento, tomarlas en cuenta en el desarrollo de sus clases es lo más idóneo, a continuación se mencionan algunas de ellas, con sus características y descripción.

Técnica de enseñanza: Es el recurso didáctico al cual se acude para concretar un momento de la lección o parte del método en la realización del aprendizaje. La mejor técnica será aquella que presente mayor utilidad y el logro de los objetivos propuestos en grado máximo. (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Técnica expositiva: consiste en la exposición oral, por parte de un profesor, de un asunto tema o clase, presenta grandes posibilidades de síntesis. (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Técnica de panel: consiste en el estudio de un tema por parte de un grupo de alumnos seleccionados por sus compañeros, quienes deben exponerlos, uno por uno, desde su punto de vista personal, para que la clase, a su vez, discuta dicho tema.(García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Técnica de discusiones en pequeños grupos: es un intercambio mutuo, cara a cara, de ideas y opiniones entre los integrantes de un grupo relativamente pequeño (recomendable de 5 a 20 personas). Es más que una simple conversación ya que tiene método y estructura, pero a pesar de ello puede ser informal y democrática. (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Técnica de reunión de corrillos: esta técnica es un artificio para descomponer un grupo muy grande en unidades pequeñas, a fin de facilitar la discusión, se denomina también Phillips 66. Esencialmente, consiste en dividir cualquier grupo en otros más pequeños, de 4 a 6 integrantes, con el propósito de discutir o analizar un problema o tema. (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Técnica de diálogos simultáneos: es un método alternativo de descomposición de un grupo grande en pequeñas secciones para facilitar la discusión. Se reserva para grupos de discusión de dos personas. (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Técnica del simposio: es un grupo de charlas, discursos o exposiciones verbales presentado por varios expositores sobre las diversas fases de un solo tema. El tiempo o el tema los controla a menudo un moderador, las charlas no más de 20 minutos y el tiempo total no más de una hora.(García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Técnica de la mesa redonda: consiste en una discusión ante un auditorio por un grupo seleccionado de personas (por lo general de tres a seis personas) bajo un moderador. (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Técnica de la conferencia: es de todos, conocida la situación grupal en que un expositor calificado pronuncia un discurso o una conferencia ante un auditorio. (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Técnica de seminario de investigación: es una técnica de estudio más amplia que la discusión o el debate, aunque este puede incluir ambas en su desarrollo. (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

Técnica de dialogo: es una discusión llevada a cabo, ante un grupo, por dos personas eruditas capaces de sostener una conversación equilibrada y expresiva sobre un tema específico. (García Gonzales y Rodríguez Cruz, 1982).

2.8 Modelos metodológicos de la enseñanza de la matemática

Un modelo de enseñanza es un plan estructurado (Joyce & Weil, 1985), que puede usarse para configurar un Curriculum, para diseñar materiales de enseñanza y para orientar la enseñanza en las aulas... Puesto que no existe ningún modelo capaz de hacer frente a todos los tipos y estilos de aprendizaje, no se debe limitar los métodos de enseñanza a un modelo único, por atractivo que parezca a simple vista.

La mayor parte de los métodos y proyectos educativos innovadores, surgen como respuesta crítica a problemas concretos o globales de la institución y la práctica pedagógica de su tiempo. A la hora de programar, los docentes deben tomar decisiones relacionados con la forma, el cómo y cuándo enseñar. Ellas marcarán los lineamientos generales del proceso educativo que llevarán a cabo.

Una estrategia (Boan, Klinoff, & Tenutto, 2007), en el ámbito educativo, es el conjunto de procedimientos utilizados por maestros y directivos para promover cambios, innovaciones o aprendizajes significativos tanto en el aula como en la escuela. Por estrategias de enseñanza se entiende una concepción que, en oposición a las convencionales y rígidas metodologías de la enseñanza, toma en cuenta un plan de acciones organizadas vinculadas al proceso de enseñanza aprendizaje. Las estrategias se basan en principios didácticos y psicopedagógicos centrados en los criterios y los juicios propios del educador.

Las estrategias metodológicas para la enseñanza (Mundomate, 2013) son secuencias integradas de procedimientos y recursos utilizados por el formador con el propósito de desarrollar en los estudiantes capacidades para la adquisición, interpretación y procesamiento de la información; y la utilización de estas en la generación de nuevos conocimientos, su aplicación en las diversas áreas en las que se desempeñan en la vida diaria, para que de este modo, promover aprendizajes significativos.

Para afirmar que un determinado proceso educativo es estrategia metodológica de enseñanza, debe cumplir con (Alvarenga, Miranda, & Torres, 2013):

- Promover un aprendizaje efectivo
- Permitir secuenciar, ordenar y trabajar con exactitud los contenidos para un mejor aprovechamiento.
- Evitar la improvisación
- Dar seguridad a los actores (docente y estudiante)
- Favorecer la auto confianza

- Fomentar el trabajo cooperativo
- Dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje
- Favorecer la participación y socialización
- Evitar la memorización mecánica del material proporcionado por el docente.
- Dejar de considerar al alumno como receptor y pasar a ser el actor de sus propios aprendizajes, gestor de sus conocimientos
- Ser de carácter consciente e intencionado
- Promover un cambio de comportamiento.

Cada estrategia debe tener en cuenta que los estudiantes tienen características muy particulares y que por ello tienen un estilo propio de aprendizaje; por ejemplo, que los estudiantes pueden preferir el estilo visual por encima del auditivo o el kinestésico, que otro estudiante no prefiera el visual, etc.

En consecuencia, a la hora de establecer o diseñar las estrategias de enseñanza-aprendizaje, el docente siempre ha de tener en cuenta, algunos factores importantes entre los que figuran: El clima afectivo, método y formas de organización, comunicación, evaluación y control, empatía, motivación, entre otros. Las estrategias deben ser diseñadas de modo que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, conjeturar, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos.

Existen varias estrategias metodológicas para la enseñanza de la matemática. Entre las más destacadas se mencionan algunas como: resolución de problemas, actividades lúdicas y modelaje. Las cuales están desarrolladas con la preocupación de proponer el uso de recursos variados que permitan atender a las necesidades y habilidades de los diferentes estudiantes, además de incidir en aspectos tales como:

- Potenciar una actitud activa.
- Despertar la curiosidad del estudiante por el tema.

- Debatir con los colegas.
- Compartir el conocimiento con el grupo.
- Fomentar la iniciativa y la toma de decisión.
- Trabajo en equipo.

2.8.1 Modelo de enseñanza tradicional academicista

Este modelo defiende la teoría de las facultades innatas del pensamiento, memoria, voluntad, observación, se cultiva mediante el ejercicio y la repetición, existe activa participación de profesores en la definición y ejecución de planes de enseñanza, existe exposición magistral de conocimientos específicos, uso de tecnología, permite preparar académicamente en avances técnico-científicos, son sistemas autoritarios y depositarios de un saber que se transmite activamente a un grupo pasivo de alumnos, la enseñanza depende de un currículo centrado en las materias previstas en un pénsum o plan de estudios, la responsabilidad del aprendizaje recae en el alumno, no tiene nada que ver con el maestro, de su esfuerzo depende el aprendizaje; hay que evaluar al alumno no al maestro (Flores Ochoa, 2004).

2.8.2 El modelo constructivista

El verbo construir proviene del latín “struere” (Hernández Requema, 2008, Octubre) que significa arreglar o dar estructura. El principio básico de esta teoría proviene justo de su significado. La idea central es que el aprendizaje humano se construye, que la mente de las personas elabora nuevos conocimientos a partir de la base de enseñanzas anteriores. El aprendizaje de los estudiantes debe ser activo, deben participar en actividades en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se les explica.

En esta visión (Batanero, Font, & Godino, 2003), las aplicaciones tanto externas como internas, deberían proceder y seguir a la creación de las matemáticas; estas

deben aparecer como una respuesta natural y espontánea de la mente y el genio humano a los problemas que se presentan en el entorno físico, biológico y social en que el hombre vive. Los estudiantes deben ver, por si mismos, que la axiomatización, la generalización y la abstracción de las matemáticas son necesarias con el fin de comprender los problemas de la naturaleza y la sociedad.

La elaboración de un currículo de acuerdo con la concepción constructivista es compleja, porque, además de conocimientos matemáticos, requiere conocimientos sobre otros campos. Las estructuras de las ciencias físicas, biológicas y sociales son relativamente más complejas que las matemáticas y no siempre hay un isomorfismo con las estructuras puramente matemáticas. Hay una abundancia de material disperso sobre aplicaciones, de las matemáticas en otras áreas, pero la tarea de selección, secuenciación e integración no es sencilla.

La mayoría de los autores que hablan de él están de acuerdo en que es una posición epistemológica, una manera de explicar cómo el ser humano, a lo largo de su historia personal, va desarrollando lo que llamamos intelecto y va conformando sus conocimientos. Las ideas que subyacen al movimiento tienen como bases las de Dewey, Piaget, Vigotsky, Ausubel, Bruner y otros importantes investigadores. Las metodologías y enfoques actuales del constructivismo incluyen, lenguaje total, enseñanza de estrategias cognitivas, enseñanza cognitivamente guiada, enseñanza apoyada, enseñanza basada en alfabetización y descubrimiento dirigido entre otros.

Las premisas con la que se aborda son dos: primero el conocimiento es activamente construido por el sujeto consiente, no pasivamente recibido del entorno; la segunda, es que llegar a conocer es un proceso adaptativo que organiza el mundo real de uno; es decir no se descubre un independiente y preexistente mundo fuera de la mente del conocedor. He aquí el antecedente racionalista en el mundo de Kant. El mundo existe, aun el sin ser consciente, solo

que para el interés de este ser, solo existirá el mundo cuando lo conozca (Flores Ochoa, 2004).

Otros conocimientos que subyacen al constructivismo son: todo conocimiento es construido. Otro principio es que existen estructuras cognitivas que se activan en los procesos de construcción y las estructuras cognitivas están en desarrollo continuo. Uno más es que la actividad con propósito induce la transformación de las estructuras existentes y ese desarrollo requiere de los procesos de asimilación (modo por el cual las personas ingresan nuevos elementos a sus esquemas mentales preexistentes), acomodación (en este caso no existe modificación en el esquema sino solo la adición de nuevos elementos) y adaptación (organización del mundo real en los esquemas), ideas que Piaget toma del evolucionismo (Flores Ochoa, 2004).

Un aspecto a analizar es el carácter social del enfoque. En el proceso de construcción de los objetos matemáticos, sus relaciones y sus funciones se pueden producir errores, que se subsanan reconstruyendo un significado más profundo del conocimiento a través de la interacción social del objeto que aprende junto con otros sujetos. Esto le permite avanzar más en un grupo que individualmente (aprendizaje social de Bandura y constructivismo social de Vigotsky) utilizando el lenguaje social como medio, no solo para comunicar los hallazgos propios, sino para estructurar el pensamiento (internalización), (Flores Ochoa, 2004).

Otro aspecto a considerar es que tradicionalmente ha sido la propia estructura axiomática del conocimiento matemático lo que hace que parezca adaptado para la enseñanza, pero esto no ha funcionado así; Flores Ochoa lo plantea así en sus “fundamentos y métodos de la didáctica de la matemática”, la presentación axiomática de los saberes oscurece completamente la historia de los mismos, es decir, la sucesión de dificultades e interrogantes que han provocado la aparición de los conceptos fundamentales, debe aparecer también en su enseñanza para la

construcción de significados, con tales procedimientos se ha enmascarado su uso para plantear nuevos problemas. Así, la noción de la didáctica de la matemática como divulgación de la idea ha aportado resultados relevantes en tiempos más o menos recientes (Pescarini, 2001).

2.9 Procedimientos metodológicos para la enseñanza de la matemática

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

2.9.1 Procedimiento Socrático

Podemos definir como el conjunto de procedimientos que llevan a aprender el conocimiento auxiliado en el recurso del interrogatorio que, en forma ordenada, dirige el maestro al alumno (Valiente, 2003).

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

mentor con la parcialidad que el espacio docente determine y con riesgo de provocar dependencia de personalidades (Valiente, 2003).

Este procedimiento permite la confrontación con el desafío, el profesor los dirige en forma discreta por medio de comentarios o preguntas provocativas en la forma deseada. Los anima a relatar lo que realizaron y lo que descubrieron. Las preguntas del profesor se reducen a: “¿Por qué?”, “¿Cómo puede ser?”, “¿estás tú seguro?”, etc. Estas obligan al alumno a demostrar sus afirmaciones.

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

2.9.2 Procedimiento heurístico

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

Si se hace la inclusión equivocada y sistemática de ejemplos de aplicaciones de la matemática, es decir, la resolución de problemas ajenos al uso de herramientas matemática, esto puede tener algunas tendencias peligrosas si solo se sustituyen los ejercicios numerosos y no muy formativos. El procedimiento heurístico para la enseñanza de la matemática, propone una estrategia que permite aplicarse la resolución de problemas sobre todo en situaciones tan reales como sea posible, en dominios exteriores a ellas, en los que aparece un problema “de verdad” para

cuya solución es necesario el uso del método matemático o bien el de una teoría matemática previamente conocida; no necesariamente deben ser problemas donde solo es posible sustituir este tipo, por otros planteados dentro de una serie de lecciones de matemática.

De esta manera, la resolución de problemas sirve para desmitificar las matemática, ya que permite al alumno experimentar, descubrir y crear, además de proporcionarle cierta autonomía en la construcción de su propio pensamiento.

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

2.9.3 Resolución de problemas

Una de las actividades más fascinantes en el trabajo matemático es la resolución de problemas (Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, 1999). De acuerdo con Brousseau, desde la perspectiva constructivista, los problemas matemáticos juegan un papel importante en el aprendizaje de la matemática. Entre las diversas corrientes que es posible identificar en la evolución de la enseñanza de la matemática destaca la idea de que es esencial que los estudiantes reflexionen abiertamente sobre las estrategias de solución de un problema.

El enfoque de la asignatura responde a la naturaleza de la Matemática (MINED, 2008): resolver problemas en los ámbitos científicos, técnicos, sociales y de la vida

cotidiana. En la enseñanza de la matemática se parte de que: en la solución de todo problema hay cierto descubrimiento que puede utilizarse siempre. En este sentido los aprendizajes se vuelven significativos desde el momento que son para la vida, más que un simple requisito de promoción. Por tanto, el o la docente debe generar situaciones en que el estudiantado explore, aplique, argumente y analice los conceptos, procedimientos algebraicos, algoritmos; sistematice e interprete información, y otros tópicos matemáticos acerca de los cuales debe aprender.

¿Qué entendemos por resolver un problema? (Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, 1999). Para la matemática estática, resolver un problema es aplicar las operaciones prescritas, determinada secuencia de pasos. De acuerdo con este punto de vista, los alumnos razonan siguiendo un procedimiento ya explicado. Desde esta perspectiva, la resolución de problemas ocupa el último lugar dentro de la estructura didáctica de la clase. En efecto, la estructura tradicional ubica en primer lugar el marco teórico, en segundo lugar los ejemplos, y en tercer los ejercicios, y por último los problemas. La resolución de problemas, desde la perspectiva dinámica de la matemática, parte del siguiente principio: “los medios más elaborados, como los algoritmos, adquieren sentido cuando el alumno “descubre” tanto de su pertinencia en un problema correcto, como las ventajas que le proporciona frente a los recursos que utilizaba antes”.

Según Orlando Zaldívar, la enseñanza a través de la resolución de problemas es actualmente el método más invocado para poner en práctica el principio general de aprendizaje activo y de inculturación. Lo que en el fondo se persigue con ella es transmitir en lo posible de una manera sistemática los procesos de pensamiento eficaces en la resolución de verdaderos problemas.

La enseñanza por resolución de problemas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces.

La resolución de problemas es parte integral de cualquier aprendizaje matemático por lo que se contempla no debería ser considerada como una parte aislada del currículo matemático. La resolución de problemas, y en general, la modelización matemática, debe de estar articulada dentro del proceso de estudio de los distintos bloques de contenido matemático. Los contextos de los problemas pueden referirse tanto a las experiencias familiares de los estudiantes así como aplicaciones a otras áreas. Desde este punto de vista, los problemas deberían de aparecer primero para la construcción de objetos matemáticos y después para su aplicación, a diferentes contextos. Sin embargo, como afirman English y Sriraman (2010 pág. 267) “desafortunadamente, faltan estudios que aborden el desarrollo conceptual basado en resolución de problemas en interacción con el desarrollo de competencias de resolución de problemas”.

Según Zaldívar, la forma para la presentación de un tema matemático basada en el espíritu de la resolución de problemas debería proceder en primer lugar por la propuesta de la situación problema de la que surge el tema (basada en la historia, aplicaciones, modelos, juegos), la manipulación autónoma por los estudiantes, la familiarización con la situación y sus dificultades, la elaboración de estrategias posibles, ensayos diversos por los estudiantes, las herramientas elaboradas a lo largo de la historia (contenidos motivados), la elección de estrategias, el ataque y resolución de los problemas, el recorrido crítico (reflexión sobre el proceso), el afianzamiento formalizado (si conviene), la generalización y los nuevos problemas (Pescarini, 2001).

La construcción del conocimiento matemático (Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, 1999) por parte del alumno, exige un ambiente estructural que motive al estudiante a participar activamente en todo el proceso. La resolución de problemas favorece y promueve este ambiente. La idea central es considerar la resolución de problemas como una forma de pensar donde el estudiante continuamente tiene que desarrollar y utilizar diferentes estrategias. Ello, al final,

contribuye a desarrollar una disposición hacia el estudio de la matemática, sobre todo cuando se discuten las estrategias y el significado de las situaciones.

El concepto actual de “aprender matemáticas”, como la actividad mental donde el alumno desarrolle o construya las ideas matemáticas, ubica la solución de problemas como la columna vertebral de este proceso mental. Es decir, aprender matemáticas es un proceso que incluye encontrar sentido a las relaciones, separarlas y analizarlas para distinguir y discutir las conexiones con otras ideas. En opinión de Schoenfeld, para que los estudiantes vean la matemática como una actividad con sentido, necesitan aprenderla en un salón de clases que sea un microcosmos de la cultura matemática”. Esta, posiblemente sea la razón pedagógica fundamental de la resolución de problemas.

Existe la necesidad real de que los estudiantes utilicen los conocimientos adquiridos en situaciones diferentes y novedosas. Una oportunidad para ello es la resolución de problemas. La simple solución de ejercicios no satisface esa exigencia (Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, 1999).

El trabajo por Resolución de Situaciones Problemáticas (MINED, 2008) debe tener en cuenta las siguientes condiciones:

- a) Seleccionar el ámbito o escenario de búsqueda e indagación, especificando las variables, los objetivos de esa búsqueda, identificando la problemática y los medios disponibles.
- b) Recopilar y sistematizar la información de fuentes primarias o secundarias que promuevan la objetividad y exactitud del análisis y pensamiento crítico.
- c) Utilizar la deducción de fórmulas para seleccionar el proceso algorítmico que mejor se adecue a la resolución de problemas.

d) Expresar con lenguaje matemático y razonamiento lógico la solución al problema planteado.

e) Establecer otras situaciones problemáticas significativas que permitan transferir los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales aprendidos en la aplicación de la Resolución de Situaciones Problemáticas.

2.9.4 Método de proyectos

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

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

- ✓ Los proyectos sobre construcciones.
- ✓ Los proyectos sobre juegos.
- ✓ Los proyectos sobre problemas.

Los proyectos sobre construcciones abordan todo tipo de acciones que se refieren a la resolución de actividades que presupongan una realización material.

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

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

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

2.9.5 Procedimiento expositivo

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

2.9.6 Procedimiento inductivo

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

La inducción (Sanchez Meca, 1996) es en realidad una variedad de la generalización. Para Aristóteles no constituye un verdadero sigilismo, sino una extrapolación basada en la percepción de una analogía entre un conjunto de casos. Sin embargo, en las modernas ciencias, experimentales es el medio para la formulación de leyes. Según John Stuart Mill, la inducción constituye, en este

sentido, el segundo paso del método científico-experimental, situándose en la mera observación de los hechos y la verificación empírica de las hipótesis. En matemáticas se llama inducción al razonamiento por recurrencia. Toda relación verdadera, para un término de una clase puede ser considerada verdadera, mediante inducción, para la clase entera si satisface ciertas condiciones.

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

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

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

2.9.7 Procedimiento Deductivo

El descubrimiento deductivo implicaría la combinación opuesta en relación de ideas generales, con el fin de llegar a enunciados específicos, como en la construcción de un silogismo. Un ejemplo de silogismo sería “me dijeron que no

soy nadie. Nadie es perfecto. Luego yo soy perfecto. Pero solo Dios es perfecto. Por tanto, yo soy Dios” (Bruner, 2004). La lección simple de descubrimiento deductivo: esta técnica de instrucción implica hacer preguntas que llevan al estudiante a formar silogismos lógicos, que pueden dar lugar a que el estudiante corrija los enunciados incorrectos que haya hecho.

En lógica (Sanchez Meca, 1996), deducción es la interferencia de una conclusión a partir de una o más premisas. Por ejemplo, para Descartes, es toda inferencia necesaria a partir de otros hechos que son conocidos con certeza. En la deducción, está implicada la intuición, puesto que hemos de ver clara y distintamente la verdad de cada proposición antes de proceder al paso siguiente. Por lo tanto, la deducción es, para Descartes, una intuición sucesiva. En Kant, la deducción trascendental, consiste en inferir los principios generales de la ciencia a partir de las estructuras a priori de la mente humana (categorías). En las ciencias experimentales, alude al hecho de verificar una hipótesis general en el mayor número posible de casos particulares. En este sentido, se opone a la inducción.

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

2.9.8 Procedimiento de estudio de texto

En este procedimiento el profesor adopta un texto acerca de la materia de estudio, el cual se apega en cierta medida a las condiciones impuestas de los contenidos programáticos necesarios y lo impone a los alumnos; se sigue a -pies juntillas- su contenido hasta el grado de casi recitarlo, tomando de él los contenidos que se requieren con la finalidad de -cumplir con el programa escolar-. Generalmente, los

contenidos así extraídos lo son tanto en forma como en nivel, no haciendo discriminaciones para la natural heterogeneidad que se da en todo grupo (Valiente, 2003).

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

2. 10 Inventario de estrategias cognitivas

Para una mejor comprensión se hace necesario clasificar las estrategias de enseñanza de la matemática. Olmedo propone (Alvarenga, Miranda, & Torres, 2013) un conjunto de categorías que se corresponden con diferentes tipos de estrategias: cognitivas, meta cognitivas o de apoyo. Las estrategias *cognitivas* son procesos por medio de los cuales se obtiene conocimiento. Las estrategias *meta cognitivas* son conocimiento sobre los procesos de cognición u auto administración del aprendizaje por medio de planeamiento, monitoreo y evaluación.

2.10.1 Estrategia de aprendizaje de Razonamiento Deductivo

Olmedo (2013) define como una estrategia de solución de problemas. El alumno busca y usa reglas generales, patrones y organización para construir, entender, resolver. Usa:

Síntesis

Generalizaciones

Procedimientos, etc.

2.10.2 Estrategia de Práctica y Memorización

Contribuyen al almacenamiento y retención de los conceptos tratados. El foco de atención es la exactitud en el uso de las ecuaciones, gráficos, algoritmos, procesos de resolución.

Se usa:

- repetición
- ensayo y error
- experimentación
- imitación

2.10.3 Estrategia de Predicción/ inferencia inductiva

Se hace uso de los conocimientos previos, por ejemplo, conceptos, símbolos, lenguajes matemáticos, las representaciones gráficas.

Se habla para inferir significados en gráficos, ecuaciones, problemas, etc. Se revisan aspectos como ¿qué significado tiene?, ¿Dónde lo usé antes?, ¿cómo se escribe, o se simboliza?, ¿con qué se relaciona?

2.10.4 Estrategias de toma de notas

Se refiere a colocar los contenidos que se desea aprender en una secuencia que tenga sentido. Escribir las definiciones, ideas principales, puntos centrales, un esquema o un resumen de información que se presentó oralmente o por escrito.

2.10.5 Estrategia didáctica: la clase expositiva.

Esta estrategia (Boan, Klinoff, & Tenutto, 2007) permite la presentación de temas, hechos y conceptos de modo tal que se ayuda al alumno tanto a que se sitúe claramente como a que tenga una visión panorámica, introductoria o de síntesis de cualquier tema relevante. Por lo general, los docentes proponen clases

expositivas que se acompañan de ejercicios, actividades u otras propuestas complementarias, a fin de ayudar en la asimilación de los conceptos explicados.

Una clase expositiva es la actividad docente en la que el profesor, básicamente, transmite información al grupo de estudiantes aunque, en algunas ocasiones, la exposición puede estar dirigida desde el grupo de estudiantes al profesor.

Se puede definir una estrategia didáctica expositiva como la forma de planificar, organizar y desarrollar acciones propias del proceso de enseñanza basada en el hecho de que el sujeto enseña, por ejemplo el profesor, presenta un conocimiento que ya ha elaborado para que los alumnos lo puedan asimilar.

El profesor es el protagonista, establece la tarea a realizar y marca el ritmo de la actividad. Lo que caracteriza a una clase expositiva es que se trata de una forma de enseñanza en la que los estudiantes reciben una información organizada previamente por los docentes. Esta estrategia puede promover la construcción de aprendizajes y la significatividad de los contenidos en los alumnos siempre que el docente:

- Presente con claridad los nuevos contenidos.
- Considere el nivel de desarrollo del alumno, sus conocimientos previos y sus competencias cognitivas.
- Cuento con un mínimo nivel de interés por parte del alumno.

Una estrategia didáctica expositiva se enmarca en una clase expositiva. Las clases expositivas resultan de utilidad para la presentación de temas teóricos relevantes, siempre y cuando se las combine adecuadamente con otras estrategias.

Según David Ausubel, la exposición de conceptos consiste en la presentación por parte de los profesores del material a enseñar en forma completa y organizada,

pasando de la presentación de los conceptos más amplios a los conceptos más específicos.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, la clase expositiva no es una simple narración sucesiva de datos. En primer lugar, debe brindar información, es decir, debe abordar la presentación de los conceptos relacionados con el tema a exponer. En este marco, es importante recordar que la información brindada durante la exposición debe ser comprensible. En segundo lugar, una clase expositiva tiene la enorme misión de actuar de guía para los alumnos y, por lo tanto, debe dejar entrever el compromiso activo a través de las sugerencias de profesores colegas sobre lo que es importante para que sea comprendido.

Es la función del docente, en el momento de la exposición, brindarle pistas al alumno acerca de lo que él considera los aspectos más relevantes de su exposición. En general, los docentes explicitan a los alumnos, durante sus clases expositivas, no solo el por qué de la relevancia de un contenido, sino el también como se lo incluye y relaciona con otros temas que han sido tratados o han de tratarse en el futuro.

2.10.6 Estrategia didáctica: aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo (Boan, Klinoff, & Tenutto, 2007) puede entenderse como un método y un conjunto de técnicas de conducta del aula. Esta metodología de trabajo consiste en que los alumnos, en grupos pequeños, resuelvan las actividades planteadas y reciban, por parte del docente, una evaluación que les especifique los resultados que han conseguido.

Para J. Hassard, el aprendizaje cooperativo es un abordaje de la enseñanza en el que grupos de estudiantes trabajan juntos para resolver problemas y para cumplir con tareas de aprendizaje. Se trata de un intento deliberado de influir en la cultura del salón de clases mediante el estímulo de acciones cooperativas. La enseñanza

cooperativa es, al enseñar, una estrategia fácil de integrar con el enfoque de la indagación.

El hecho de organizar tareas en grupos pequeños no es suficiente para afirmar que los estudiantes aprenden o trabajan en forma cooperativa. Para planificar una propuesta de aprendizaje cooperativo, hay que tener en cuenta que no todos los grupos tienen esa característica.

¿Qué es el aprendizaje cooperativo?

El aprendizaje cooperativo es una estrategia de gestión del aula que privilegia la organización del alumnado en grupos heterogéneos para la realización de las tareas y actividades de aprendizaje. El aprendizaje cooperativo comparte la idea de la agrupación del alumnado en grupos heterogéneos, en función del género y del ritmo de aprendizaje. El alumno trabaja conjuntamente para aprender y, justamente, aprende a ser responsable tanto de sus compañeros de grupo como de sí mismo.

En un grupo cooperativo, el resultado del trabajo, muestra que el grupo es más que la suma de sus partes, y que todos los integrantes tienen un mejor desempeño que si hubieran trabajado solos.

Grupo de aprendizaje cooperativo de alto rendimiento: se caracteriza por cumplir con todos los requisitos del grupo cooperativo pero, además, obtiene rendimientos que superan las expectativas. Lo que diferencia del grupo de aprendizaje cooperativo es el nivel de compromiso que tienen los miembros entre si y el éxito alcanzado más efectivamente por el grupo.

Johnson afirma que, para que un grupo sea cooperativo, es necesario que exista una interdependencia positiva entre sus miembros, una interacción directa, cara a cara, entre estos, una enseñanza de competencias sociales en la interacción

grupal, un seguimiento constante de la actividad desarrollada y una evaluación grupal e individual.

La interdependencia positiva en los grupos cooperativos se manifiesta porque cada integrante se preocupa y se siente responsable no solo del propio trabajo, sino también del trabajo de todos sus compañeros.

De esta manera se ayuda y anima con el propósito de que todos desarrollen exitosamente el trabajo encomendado o el aprendizaje propuesto. Otra característica es que los grupos se constituyen según criterios de heterogeneidad respecto tanto de las características personales como de las habilidades y competencias de sus miembros.

En los grupos cooperativos, la función de liderazgo es responsabilidad compartida de todos los miembros que asumen roles diversos de gestión y funcionamiento. Se busca desarrollar una tarea, pero también promover un ambiente de interrelación positiva y armónica entre los miembros del grupo, caracterizado por la confianza mutua, la comunicación eficaz, la gestión de conflictos, la conjunta solución de problemas y toma de decisiones, etc.

Modelos de grupos de aprendizaje cooperativo.

Johnson afirma también que el aprendizaje cooperativo comprende tres tipos de grupo: los grupos formales de aprendizaje cooperativo, los grupos informales de aprendizaje cooperativo y los grupos de base de aprendizaje cooperativo.

Grupos formales de aprendizaje cooperativo: se asocian a los grupos que funcionan durante un periodo determinado, que puede ir desde una hora hasta varias de semana de clase. En los grupos formales, los alumnos trabajan juntos para lograr los propósitos y fines comunes, asegurándose ellos mismos, con sus compañeros de grupo, de completar la tarea asignada por el docente. Cualquier

tarea, de cualquier materia y dentro de cualquier programa de estudios, puede organizarse en forma cooperativa. Los grupos formales de aprendizaje cooperativo garantizan la participación activa de todos los estudiantes en las tareas intelectuales: organizar el material, explicarlo, resumirlo e integrarlo a las estructuras conceptuales existentes.

Grupos informales de aprendizaje cooperativo: son los grupos que funcionan y operan desde unos minutos hasta una hora clase. El docente puede utilizarlos durante una actividad de enseñanza directa, para centrar la atención de los alumnos en algún material, para generar un clima propicio que favorezca el aprendizaje, para crear expectativas acerca del contenido de la clase y, también, para dar cierre a una clase.

Las actividades de los grupos informales suelen ser cortas: abarcan entre cinco y diez minutos de la clase. Al igual que los grupos formales de aprendizaje cooperativo, el profesor utiliza los grupos informales para asegurarse de que los estudiantes organicen, expliquen, resuman e integren el material a las estructuras conceptuales existentes durante las actividades de enseñanza directa.

Grupos de base cooperativa: Son los que tienen un funcionamiento de largo plazo. Consisten en grupos de aprendizaje heterogéneos. Sus miembros son permanentes, de modo que se brindan unos a otros el apoyo y el respaldo que cada uno necesita para tener un buen rendimiento escolar.

2.10.7 Estrategia de enseñanza: la indagación en la enseñanza

La estrategia (Boan, Klinoff, & Tenutto, 2007) se origina en la concepción de que es conveniente enseñar en la escuela conforme a las ideas principales y métodos de investigación desarrollados por las distintas disciplinas científicas. Uno de sus más fieles representantes es Joseph Schwab, quien trabajó fundamentalmente en

la enseñanza de la biología en la década del 60. Usualmente se emplea en la enseñanza de Ciencias Exactas y Naturales.

Esta idea se sustenta en la concepción que sostiene que no se puede comprender la producción científica de un campo del saber si no se comprende también el proceso científico que la producción de conocimiento del área atravesó (en otras palabras, la génesis de dicho conocimiento). Para comprender la característica distintiva de este modelo, es necesario ubicarlo en el corazón de una disciplina: sea la Biología, la Matemática u otra, lo esencial es entender que al indagar se enseña acerca de las peculiaridades metodológicas y las ideas centrales de aquella.

2.10.8 Estrategia didáctica: la adquisición de conceptos

Esta estrategia de enseñanza se basa (Boan, Klinoff, & Tenutto, 2007) en una visión del aprendizaje que sostiene que los alumnos desarrollan su propia comprensión acerca del mundo que los rodea.

Lo anterior coloca a los estudiantes en un rol activo en el proceso de construcción, en medio de una estrategia que requiere una rigurosa y detallada actividad de diseño por parte del docente. En otras palabras, el alumno es activo, pero bajo la orientación y supervisión del profesor que organiza la información y guía su aprendizaje por el camino correcto.

Es una estrategia de enseñanza inductiva, diseñada para facilitar la comprensión de conceptos y practicar la puesta a prueba de hipótesis. Por esta razón, utiliza ejemplos negativos y positivos que permitan ilustrar los conceptos que se propone enseñar. Así, estos últimos se transforman en la base de la comprensión de los estudiantes.

2.10.9 Los juegos como estrategia metodológica para la enseñanza de la matemática

La problemática observada en la enseñanza de la matemática está determinada por los enfoques metodológicos (Bravo, Márquez, & Villarroel, Febrero-Agosto 2013) que aplican los docentes en ese campo; es necesario revisar los métodos y recursos que se utilizan, sobre todo en los niveles de Educación Básica. Dentro de estos recursos surge el juego como estrategia para la enseñanza de la matemática. La estrategia de los juegos cobra gran importancia en el estudio de la geometría, sobre todo en los juegos de papel y lápiz, los cuales facilitan el trazado de figuras y líneas geométricas, agiliza los procesos mentales, agudiza el razonamiento lógico, entre otras cosas.

Sabemos que el juego es una actividad básica para el niño, pues puede incorporar saberes fundamentales a su mundo cognitivo. Por otro lado el juego consiste en un medio privilegiado del que el alumno dispone para realizar a través de él, le suceden la mayor parte de sus vivencias y le van surgiendo la valoración, entre tantos otros aprendizajes y experiencias.

Así como el juego es un medio para los estudiantes, para los docentes (Boan, Klinoff, & Tenutto, 2007) constituye una herramienta de trabajo que brinda la posibilidad de enseñar un concepto, una regla, una técnica o una estrategia. Además el juego tiene la capacidad de permitir unir, en una misma actividad, distintas técnicas, estrategias, reglas o conceptos.

La utilización de juegos en la enseñanza permite que los conocimientos que el docente se propone enseñar se aprendan más placenteramente y, de esta manera, sean asimilados y recordados mucho más fácilmente. Las personas, al jugar, liberan su ansiedad y disfrutan de un momento agradable, mientras que, al mismo tiempo, pueden aprender.

El carácter lúdico del juego: Basándose en las definiciones de juegos dadas por Piaget (1976), Ferrero (2003), Martínez (1996) y Huizinga (1968) permiten concluir que el juego es una actividad libre, que proporciona descanso, bajo ciertas reglas y tiene un fin en sí misma, acompañado de sentimientos de tensión y alegría de suma importancia en la vida de todo ser humano, ya que la lúdica es inherente al hombre. Somos capaces de jugar indistintamente de nuestras edades.

Para Betancourt (2000), los juegos tienen una doble intención, ya que no se trata de lograr dos metas por separado, sino de manera conjunta es posible afirmar que estos juegos, si se emplean de manera adecuada se pueden convertir en instrumentos muy útiles para lograr una atmósfera eficiente en cuanto al desarrollo de los procesos psíquicos que conllevan a una mayor productividad grupal y que, a la vez, son satisfactorios para los participantes.

Además de facilitar el aprendizaje de la matemática, el juego, debido a su carácter motivador, es uno de los recursos didácticos más interesantes que puede romper la aversión que los y las estudiantes tienen hacia esta asignatura. Para Ferrero (2003) el juego tiene un enorme valor educativo. Desde el punto de vista didáctico, los juegos favorecen que los estudiantes aprendan a desarrollar hábitos y actitudes positivas frente al trabajo individual y grupal, desde este punto de vista, el juego en el aula tiene un enorme valor como recurso didáctico convirtiéndose en un medio para facilitar la enseñanza.

Siguiendo con el recuento de posibilidades que aporta la actividad lúdica (Boan, Klinoff, & Tenutto, 2007), puede señalarse que es posible realizar algunos juegos en forma individual, favoreciendo, de este modo, la concentración. Algunos tipos de juego no requieren de un diseño especial para la enseñanza, sino que juegos comunes (como la lotería, las damas, las serpientes y escaleras, tableros o, incluso, las cartas) pueden ser utilizados en las aulas con mínimas o ninguna modificación. De este modo se recomienda analizar las lógicas de los juegos de los que se dispone y evaluar si se adaptan a la enseñanza de algún contenido curricular.

Los juegos tienen un carácter fundamental como pasatiempo de diversión. Por este motivo, algunos docentes no los utilizan como estrategias valiosas en sus propuestas de enseñanza. Sin embargo, la posibilidad de incluir juegos en la práctica educativa no solo permite trabajar sobre determinados contenidos curriculares, sino que también colabora con el desarrollo de relaciones personales entre los alumnos.

Existen diversidad de juegos matemáticos, juegos de cartas, de carteles, de tableros (como el juego del solitario), de rompecabezas (como la variedad de tangrams), de armar y movimiento (como las torres de Hanoi y el juego del Nin). El juego que tiene bien definidas sus reglas y que posee ciertas riqueza de movimiento suele prestarse muy frecuentemente a un tipo de análisis muy intelectual cuyas características son semejantes a las que presenta el desarrollo matemático (Boan, Klinoff, & Tenutto, 2007).

2.11 Metodología para la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas

La palabra *problema* (Nieto Said, 2004) proviene del griego “προβαλλειν , lanzar adelante”. Un problema es un obstáculo arrojado ante la inteligencia para ser superado, una dificultad que exige ser resuelta, una cuestión que reclama ser aclarada.

Para resolver problemas, se necesita desarrollar determinadas estrategias que, en general, se aplican a un gran número de situaciones. Este mecanismo ayuda en el análisis y en la solución de situaciones donde uno o más elementos desconocidos son buscados. Es importante que los estudiantes perciban que no existe una única estrategia, ideal e infalible de resolución de problemas. Asimismo, que cada problema amerita una determinada estrategia y muchos de ellos pueden ser resueltos utilizando varias estrategias.

2.11.1 El Plan de Pólya

Creado por George Pólya, este plan consiste en un conjunto de cuatro pasos y preguntas que orientan la búsqueda y la exploración de las alternativas de solución que puede tener un problema. Es decir, el plan muestra cómo atacar un problema de manera eficaz y cómo ir aprendiendo con la experiencia. La finalidad del método es que la persona examine y remodele sus propios métodos de pensamiento de forma sistemática, eliminando obstáculos y llegando a establecer hábitos mentales eficaces; lo que Pólya denominó pensamiento productivo.

Siguiendo los cuatro pasos:

- Fase 1. Comprender el problema.
- Fase 2. Elaborar un plan.
- Fase 3. Ejecutar el plan.
- Fase 4. Mirar hacia atrás o hacer la verificación.

La resolución de problemas da sentido al esfuerzo realizado por el alumnado para adquirir conceptos y destrezas matemáticas, pues se le ofrece la posibilidad de aplicarlos a situaciones prácticas. Si las situaciones son cercanas a su realidad, aumentará la motivación para su resolución. Adquirir el hábito para resolver problemas matemáticos siguiendo un procedimiento que implique dar unos pasos secuenciados, será clave para el éxito en la resolución de problemas que empiecen a tener cierto grado de complejidad (Borges Ripoll, 2000).

2.11.2 La resolución de problemas, según Alan Schoenfeld (1985)

Este investigador (Mundomate, 2013) se considera continuador de la obra de Pólya, sin embargo sus trabajos están enmarcados en otra corriente psicológica, la del procesamiento de la información. Sus investigaciones se han centrado en la observación de la conducta de expertos y novicios resolviendo problemas. Su trabajo juega un papel importante en la implementación de las actividades

relacionadas con el proceso de resolver problemas en el aprendizaje de las matemáticas y se fundamenta en las siguientes ideas:

En el salón de clase hay que propiciar a los estudiantes condiciones similares a las condiciones que los matemáticos experimentan en el proceso de desarrollo de esta ciencia.

Para entender cómo los estudiantes intentan resolver problemas y consecuentemente para proponer actividades que puedan ayudarlos es necesario discutir problemas en diferentes contextos y considerar que en este proceso influyen los siguientes factores:

- El dominio del conocimiento, que son los recursos matemáticos con los que cuenta el estudiante y que pueden ser utilizados en el problema; tales como intuiciones, definiciones, conocimiento informal del tema, hechos, procedimientos y concepción sobre las reglas para trabajar en el dominio.

- Estrategias cognoscitivas, que incluyen métodos heurísticos; por ejemplo, descomponer el problema en casos simples, establecer metas relacionadas, invertir el problema, dibujar diagramas, el uso de material manipulable, el ensayo y el error, el uso de tablas y listas ordenadas, la búsqueda de patrones y la reconstrucción del problema.

- Estrategias meta cognitivas que se relacionan con el monitoreo y el control. Están las decisiones globales con respecto a la selección e implementación de recursos y estrategias; es decir, acciones tales como planear, evaluar y decidir.

- El sistema de creencias, que se compone de la visión que se tenga de las matemáticas y de sí mismo. Las creencias determinan la manera como se aproxima una persona al problema, las técnicas que usa o evita, el tiempo y el esfuerzo que le dedica, entre otras.

2.11.3 La resolución de problemas según John Dewey (1933)

John Dewey (1933) señala las siguientes fases en el proceso de resolución de problemas:

1. Se siente una dificultad: localización de un problema.
2. Se formula y define la dificultad: delimitar el problema en la mente del sujeto.
3. Se sugieren posibles soluciones: tentativas de solución.
4. Se obtienen consecuencias: desarrollo o ensayo de soluciones tentativas.
5. Se acepta o rechaza la hipótesis puesta a prueba.

En un sentido, el uso de la resolución de problemas como vía para activar la capacidad mental, y el otro, el desarrollo de los procesos de pensamiento como un mecanismo para incrementar la capacidad de resolución de problemas.

2.12 Metodología de la enseñanza mediante competencias

Competencia: es la posibilidad (MINED, 2013) de movilizar un conjunto integrado de recursos (saber, saber hacer y saber ser) para resolver una situaciones. Según, Zavala, “Es la capacidad de enfrentarse con garantías de éxito a tareas simples y complejas en un contexto determinado”.

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

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

pueden desarrollar comportamientos que son requeridos para alcanzar un máximo.

¿Qué implica trabajar por competencias? (MINED, 2013)

- ✓ Reorientar los aprendizajes haciéndolos más activos: en lugar de estar sometidos a aprendizajes magistrales, los alumnos son invitados a resolver situaciones-problemas. Los aprendizajes están basados en métodos activos
- ✓ La inclusión de contenidos que permitan aprendizajes significativos que desarrollen competencias para la vida.
- ✓ Promover la interdisciplinariedad.
- ✓ Definir propuestas metodológicas y de evaluación coherentes con el enfoque por competencias.

2.13 Enfoques para la enseñanza de la Matemática

Según la Enciclopedia Pedagógica, se entiende por enfoque de enseñanza la forma de definir el rol y la tarea docente (Tenutto & Klinoff, 2007). Y se pueden definir diferentes enfoques de enseñanza:

1. Ejecutivo: Maestro ejecutor que da gran importancia a los materiales curriculares y las técnicas de enseñanza.
2. Terapeuta: Maestro que estimula el crecimiento personal, la auto estima y la aceptación de si de los alumnos.
3. Liberador: maestro que libera la mente de los alumnos y promueve la construcción de valores.

2.13.1 El componente heurístico en la enseñanza de la Matemática

Es necesario, tanto para docentes como para alumnos comprender que un problema matemático es una situación que implica un objetivo a conseguir. Sin esta aceptación el problema no existe. Debe representar un reto a las capacidades

de quien intente resolverlo y, además, ser interesante en sí mismo.

En la resolución de un problema se ponen de manifiesto las técnicas, habilidades, estrategias y actitudes personales de cada individuo. Esto lleva consigo el uso de la **heurística** (arte del descubrimiento).

El matemático polaco George Polya (1887-1985) famoso por sus ideas acerca de la resolución de problemas, establece en su libro "How to solve it" una colección sistemática de reglas y estrategias metodológicas denominadas procedimientos heurísticos. Los mismos representan un conjunto de acciones que se proponen en el aula para lograr que el alumno adquiriera competencias que le permitan resolver problemas, desarrollar el juicio ante sus propias producciones y las ajenas y comunicar y confrontar resultados. Las fases fundamentales son:

- comprender el problema
- diseñar un plan de acción para su resolución
- ejecutar este plan
- examinar la solución obtenida
- lograr una visión retrospectiva del problema

2.13.2 El componente lógico o axiomático de la matemática

El segundo enfoque tradicional para la enseñanza de cualquier teoría científica se basa en que la lógica en general está intrínsecamente ligada a la evolución intelectual del ser humano ya que, como ciencia de razonamiento, su historia representa la historia misma del hombre.

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

Con frecuencia se define la lógica como el estudio de las formas del conocimiento en general y del conocimiento científico en particular, a causa del lugar

preponderante que éste ocupa en la consideración de la realidad por parte del hombre, consideración que le permite, en último término, actuar sobre ella.

La primera elaboración sistemática de la lógica se debe al Órganon de Aristóteles (384-332 a.C.), obra que durante mucho tiempo fue considerada definitiva en la materia. Sus capítulos fundamentales son el estudio del concepto, el juicio, el razonamiento (especialmente el deductivo). Esto representa el primer intento de establecer la lógica como ciencia.

Aristóteles clasifica todos los conceptos o nociones y trata las reglas del razonamiento silogístico.

El silogismo fue adoptado por los escolásticos, representantes del sistema teológico-filosófico característico de la Edad Media, quienes lo enriquecieron con numerosos y detallados estudios lo que acabó por sobrecargar la teoría del silogismo acarreado su descrédito.

El Renacimiento aportó, movido por su interés metodológico, el estudio de los esquemas inductivos.

En el siglo XIX se produce un cambio de orientación que condujo a la lógica contemporánea también llamada logística, lógica simbólica o lógica matemática.

La lógica simbólica utiliza un lenguaje artificial constituido por símbolos que representan estructuras formales. La lógica matemática tiene una estrecha relación con esta ciencia ya que surge de los avances de ésta, particularmente del álgebra.

En la lógica contemporánea se estudian las conexiones entre los enunciados y la estructura de los mismos lo cual constituye la lógica proposicional, en la cual se introducen símbolos cuantificadores.

El estudio de la inducción es otro importante capítulo. Todo ello se realiza ajustándose al ideal del cálculo. Existen docentes que desarrollan su tarea siguiendo estos lineamientos.

El objetivo de la lógica matemática es cuestionar con el mayor rigor los conceptos y las reglas de deducción utilizadas en la Matemática. A partir de considerar objetos definidos (naturales, por ejemplo) define leyes que relacionan estos objetos entre sí (los axiomas). De los axiomas se deducen nuevas proposiciones (los teoremas) y, a veces, nuevos objetos.

La construcción de sistemas formales (formalización) piedra angular de la lógica matemática, permite eliminar la arbitrariedad en la elección de los axiomas y definir explícita y exhaustivamente las reglas de la deducción matemática.

2.13.3 El enfoque histórico en la enseñanza de la Matemática

El tercer enfoque, el histórico, es una propuesta metodológica que tiene como objetivo principal despertar y motivar el interés del alumno hacia el estudio de una ciencia.

Generalmente se utiliza para complementar otros enfoques y consiste en mostrar cómo se han ido desarrollando los conceptos, quiénes intervinieron en su desarrollo y, si es posible, determinar las dificultades encontradas.

Este enfoque en la enseñanza de la Matemática actúa como ente motivador en el alumno ya que a través de él descubrirá la génesis de los conceptos y métodos que aprenderá en el aula.

Creemos que si los alumnos conocieran la evolución de los conceptos aprendidos en clase, si los ayudáramos a establecer una relación entre dichos conceptos y la época en que se desarrollaron, si tuviéramos, por fin, la capacidad de transmitir las

motivaciones y las dudas que experimentaron los investigadores que los encararon, la matemática ganaría en atractivo sin perder por ello rigor. Involucrándose en el aprendizaje, los alumnos podrían sentir un poco como propios los conocimientos adquiridos.

Es importante resaltar, por supuesto, la necesidad de ser criteriosos a la hora de apelar al enfoque histórico: si al combinarlo con el enfoque heurístico las ideas principales no han quedado claras, conocer su evolución no ayudará al educando en la resolución de problemas.

También es aconsejable admitir que aún proporcionando interesantes beneficios, el uso de la Historia conllevará un trabajo adicional para el enseñante.

Lo que se busca es proporcionar información acerca de cómo surgió el principio, la ley o el procedimiento que estudiará y posteriormente aplicará.

Una estrategia es proponer en clase la resolución de problemas históricos.

Al encarar cuestiones que interesaron a los antiguos, el alumno se transporta a la época en cuestión, experimenta tal vez inseguridad, pero sin duda la gran satisfacción que proporciona el autodescubrimiento, aún el realizado bajo la guía del maestro.

La mayoría de los especialistas en didáctica de la Matemática sugieren que un cierto conocimiento de la historia de la Matemática debería formar parte indispensable del bagaje de conocimientos del matemático en general y del profesor de cualquier nivel en particular.

La perspectiva histórica nos acerca a la Matemática como ciencia humana, no endiosada, a veces penosamente reptante y en ocasiones falible, aunque capaz de corregir sus errores.

Desde el punto de vista del conocimiento más profundo de la propia Matemática, la Historia nos proporciona un cuadro en el que los elementos aparecen en su verdadera perspectiva, lo que enriquecerá tanto al investigador como al enseñante.

Si cada porción del conocimiento matemático de nuestros libros de texto llevara escrita el número del siglo al que pudiera ser asignada con alguna aproximación, veríamos saltar locamente los números naturales, los sistemas de numeración, los números racionales, reales, complejos. Decenas de siglos de distancia hacia atrás, hacia adelante y otra vez hacia atrás vertiginosamente.

Desde luego, la iniciativa propia será la mejor guía en la consecución de situaciones que permitan a cada docente utilizar el enfoque histórico como herramienta en el aula, aunque, sin duda, es importante reservar un lugar muy especial en la enseñanza de la Matemática para el momento en que ésta despliegue su propia historia.

2.13.4 Enfoque Contextual del Aprendizaje-Enseñanza

El enfoque contextual reconoce que el aprendizaje es un proceso complejo y multifacético, que tiene lugar sólo cuando el alumno procesa información y conocimiento nuevos de tal manera que les da sentido en su marco de referencia (su propio mundo interno de memoria, experiencia y respuesta). Este enfoque de aprendizaje y enseñanza supone que la mente busca, de forma natural, el significado en el contexto, o sea, en el ámbito donde la persona se encuentra, y que lo hace así buscando relaciones que tengan sentido y parezcan ser útiles.

En función de eso, la teoría del aprendizaje contextual enfoca los múltiples aspectos de cualquier ambiente de aprendizaje. Un ambiente de aprendizaje puede ser un aula, un laboratorio, un lugar de trabajo o un campo sembrado. El aprendizaje contextual alienta a los educadores a escoger y/o diseñar ambientes

de aprendizaje que incorporen muchas formas diferentes de experiencias sociales, culturales, físicas y psicológicas. Trabajando en la búsqueda de los resultados de aprendizaje deseados.

En dichos ambientes, los alumnos descubren relaciones significativas entre ideas abstractas y aplicaciones prácticas en el contexto del mundo real y dichos conceptos son internalizados a través del proceso de descubrir, reforzar e interrelacionar.

Este enfoque de enseñanza, se apoya en cinco estrategias que el profesor puede utilizar para mejorar el nivel de aprendizaje de sus alumnos. A estas cinco estrategias se las ha agrupado bajo el nombre “Estrategia REACT” siguiendo las letras iniciales de las mismas, las cuales son: Relación, Experiencia, Aplicación, Cooperación y Transferencia.

R elación
E xperiencia
A plicación
C ooperación
T ransferencia

Relación: Consiste en aprender en el contexto de las experiencias de la vida. Es el tipo de aprendizaje contextual que típicamente ocurre en niños muy pequeños. Para los niños, las fuentes de aprendizaje están al alcance de sus manos en la forma de juguetes, juegos y eventos diarios tales como comidas, visitas al supermercado, caminatas en el barrio y en la vida hogareña.

En una situación ideal, un profesor podría guiar a los alumnos de una actividad a otra, motivándolos a relacionar lo que están aprendiendo con sus experiencias de la vida real. Sin embargo, en la mayoría de los casos, dado el enfoque y complejidad de los conceptos a enseñar y las limitaciones de nuestros recursos, las experiencias de la vida real se presentan a través de un texto, o un video u otras actividades de clase.

Todo currículo que intente poner el aprendizaje en el contexto de las experiencias de la vida, debe, primero, llamar la atención del alumno hacia los eventos, situaciones y percepciones diarias. El alumno debe entonces relacionar esas situaciones diarias con la información nueva a ser “absorbida” o con un problema a resolver.

Experimentación: Consiste en aprender en el contexto de la exploración, descubrimiento e invención. Los alumnos parecen aprender más rápidamente cuando manipulan equipo y materiales y llevan a cabo formas activas de investigación.

En textos de enseñanza contextual, los laboratorios suelen basarse en tareas reales del lugar de trabajo, permitirles experimentar actividades que están directamente relacionadas con la variedad de trabajos que hay en la realidad.

Aplicación: Consiste en aplicar conceptos e información en un contexto útil. Esta aplicación puede ayudar a que el alumno se proyecte imaginariamente hacia su futuro, ya sea pensando en una posible carrera o en un trabajo que, hoy por hoy, pueda ser desconocido.

Si se pretende que logren un sentido realista de la conexión entre el trabajo escolar y las actividades laborales de la vida real, se les debe presentar el contexto laboral.

Normalmente se puede hacer esto a través del texto, video, laboratorios y actividades, aunque, en muchas escuelas, estas experiencias de aprendizaje contextual se complementan con experiencias personales tales como visitas a fábricas, reuniones con tutores y servicios o prácticas laborales durante las vacaciones.

Cooperación: Consiste en aprender en el contexto de compartir, interactuar y comunicarse con otros alumnos. La experiencia del trabajo cooperativo no solo ayuda a los alumnos a aprender los temas, sino que también es consistente con el enfoque del mundo real que postula el aprendizaje contextual. Por tanto, existen razones válidas para motivar a los alumnos a desarrollar estas habilidades de trabajo cooperativo en equipo cuando todavía están en la escuela.

El trabajo de laboratorio es esencialmente cooperativo. En este tipo de actividades, los alumnos trabajan con otros compañeros y para la realización de las mismas necesitarán delegar, observar, sugerir y analizar. En muchas actividades de laboratorios, la calidad de los datos recolectados por el equipo depende del desempeño individual de cada uno de los miembros del mismo. Reunirse y trabajar en grupos puede ser una estrategia particularmente efectiva para alentar a los alumnos a cooperar.

Transferencia: Consiste en aprender usando el conocimiento que ya tiene el alumno en un nuevo contexto o una nueva situación. Es decir, se va construyendo por encima de lo que el alumno ya sabe.

Los profesores, pueden ayudarles a ganar confianza si hacen un hábito en su tarea docente, el construir nuevas experiencias de aprendizaje sobre lo que nuestros alumnos ya conocen.

2.13.5 Enfoque Humanista de la enseñanza de la Matemática

Por humanismo (Sánchez Meca, 1996) se entiende el término que designa, en la tradición del pensamiento occidental teorías y sistemas que toman al hombre como fin y valor superior, poniendo el acento en la dignidad de la persona.

El enfoque humanista (Campos Campos, 2001) parte del conocimiento del estudiante como un ser humano integral, cuya visión de sí mismo, de los otros y

del universo va a incidir de manera directa en su interés, sus actitudes y valores puestos en juego durante su proceso de aprendizaje.

Entre los principales retos está la formación de hábitos, formar el carácter y la voluntad y la autoestima, encontrar satisfacción en el trabajo, la organización de las actividades de estudio, comprender adecuadamente y a su nivel, la sexualidad y los valores; encontrar la oportunidad para crecer frente a sí mismo y frente al grupo.

La matemática ha sido creada a lo largo de la historia en un intento por describir, explicar y transformar la realidad, por lo que se asocia a la creación de modelos, a la resolución de problemas y a una variada gama de experiencias que permiten la abstracción de los conceptos de número, medida, forma, posición, movimiento, información, azar, etcétera.

La Educación Matemática no está exenta o aislada del proceso de humanización (Rodríguez, 2011) que se vive en el mundo; también es producto y productor de ese proceso. Se explica entonces que se está dentro del horizonte de la humanización en la enseñanza de la matemática, naturalmente porque este proceso es parte del mundo humano.

La matemática que se pretende que niños y niñas conozcan en la Educación Primaria es aquella que sirva para la vida, que se aprenda a través de la vida y durante toda la vida. Una matemática que brinde apoyo a la formación de seres humanos integrales y al mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad. Es importante que el proceso de construcción de nociones matemáticas, así como su ejercicio y aplicación, sirvan de base para contestar las preguntas esenciales de la vida, ¿quién soy?, ¿quiénes son los otros?, ¿qué es mi universo?, y así poder:

- **aprender a aprender y aprender a hacer.** Esto se logra al desarrollar habilidades matemáticas, de pensamiento, informativas, comunicativas, de

realización de proyectos, actitudinales y las relacionadas con la voluntad y la abstracción, el pensamiento sistémico, la experimentación y la colaboración.

- **mejorar la convivencia:** al fortalecer el respeto a la diversidad de estilos de aprendizaje, múltiples inteligencias, de género, de habilidades, de preferencias, de estilos de percepción..., así como encontrar similitudes y buscar el acuerdo y la unidad.

- **tomar decisiones conscientes, formar actitudes, valores, fortalecer la voluntad y la creatividad** como elementos que dan un significado **al ser**.

El conocimiento matemático: para aprender los conceptos matemáticos, este enfoque considera que a partir de situaciones concretas que requieren la descripción de lo que nos rodea, la solución de problemas específicos o la realización de actividades como el juego, la construcción, la organización, la investigación... se abstraen características comunes con las que se construyen modelos que permiten conceptualizar y formalizar las nociones en aprendizaje. Estos conceptos y fórmulas se ejercitan y aplican en situaciones diversas.

Características del aprendizaje: el nivel de abstracción y las posibilidades de aplicación de los conocimientos matemáticos están mediados, entre otras cuestiones, por el grado de madurez personal, la experiencia histórico-social y las tecnologías; y son producto de la construcción que hace el individuo al interactuar conscientemente con su realidad como objeto de aprendizaje. Resulta deseable que niñas y niños pasen en esa interacción por las etapas objetiva, gráfica y simbólica y fomentarles, tanto la autonomía como la colaboración, en los procesos comunicativos y participativos del aprendizaje.

Se sostiene que el aprendizaje se da por aproximaciones, por lo que conviene prever que un concepto no se agota en una sola vez que se estudia y que han de darse suficientes oportunidades para seguir aproximándose a modelos cada vez más complejos.

Los ambientes de integración: dado que el aprendizaje de la matemática está inmerso en la vida misma de los educandos y con el propósito de ir ampliando los niveles de conciencia de ¿Quién soy yo y cómo soy?, ¿Cómo son los otros? y ¿Cómo es mi universo?, se parte de los conocimientos que el estudiante tenga de sí mismo para ir extendiendo el contexto a su familia, su escuela, el lugar en el que vive, su país, su continente, el mundo, el universo, el pasado, el presente, el futuro... Estos temas constituyen los ambientes de los que se generan situaciones didácticas o proyectos en los que se integra el conocimiento matemático con la realidad.

Con miras a que el aprendizaje de la matemática sea significativo, además de aprovechar los conocimientos previos, se pretende que los estudiantes identifiquen sus experiencias personales con las que les proporciona el ambiente en el que aprenden... En relación con las preguntas importantes de la vida, se integran los temas matemáticos en torno a unidades de aprendizaje, proyectos y situaciones didácticas como ¿Quiénes somos?, ¿Qué nos gusta hacer?, ¿Dónde vivimos?, ¿En qué país vivimos?, Nuestro continente, Nuestro planeta, El pasado y el futuro, El universo. A partir de estos temas integradores se propicia el aprendizaje de los temas sobre Números y sus operaciones, Medida, Geometría, Procesos de cambio, Tratamiento de la información, Predicción y azar y se estimula el aprender para:

- Ser:** Desarrollo de la creatividad, de actitudes, voluntad, valores, toma de decisiones.
- **Convivir:** Respeto a la diversidad de estilos de aprendizaje, inteligencias, cultura, preferencias, sexo, habilidades... y búsqueda de similitudes y unidad.
- **Conocer:** Construcción de las nociones matemáticas a partir de la interacción individual y la colaboración social
- **Aprender:** Desarrollo de habilidades de pensamiento, matemáticas, para la planeación y participación en proyectos, mega-habilidades, competencias.
- **Hacer:** Actividades transformadoras, proyectos, situaciones, investigación, organización.

2.13.6 Enfoque pedagógico: El aprendizaje basado en problemas. (Boud D. Felletti)

La metodología de enseñanza por casos y el aprendizaje basado en problemas (Urvitz, 2012) son metodologías que se pueden ubicar dentro de una corriente más amplia que se propone que los alumnos puedan descubrir y pensar por sí mismos. Es un modelo (Tenutto & Klinoff, Enciclopedia de pedagogía Practica: escuela para maestros, 2007) de enseñanza que usa los problemas como centro. Parte de una experiencia pedagógica organizada para comprender, investigar y tentar soluciones a situaciones que se presentan en el mundo real.

Bajo este enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el docente está considerado no un transmisor de conocimiento sino un experto que aclara, guía y aporta. Por eso su rol (Contreras Julio, 2013) es no directivo, tutor, liderazgo instrumental, con un eje Actitudinal afiliativo. Su labor consiste en seleccionar el problema, diseñar la experiencia, y acompañar al grupo en la solución del problema.

Bajo este enfoque pedagógico, el rol del alumno se podría describir como autónomo, de actitudes afiliativas, su labor es diseñar soluciones desde su rol específico utilizando fuentes de información. Se está situando en una concepción del aprendizaje que considera al alumno un partícipe activo (rol del alumno) en la construcción del conocimiento y al docente en un experto que brinda los soportes necesarios para que esto ocurra.

Desde sus inicios, este enfoque (Iglesias, Septiembre 2002) ha sido contemplado y aplicado en diversos programas de preparación profesional, y se ha creado en torno a él un cuerpo de teoría y práctica. Engel (1997) considera el aprendizaje basado en problemas como un medio para construir conocimiento más que como mera adquisición del mismo. En opinión de Barrows (1986), este método es compatible con los principios del aprendizaje para adultos en el sentido de que

tiene en cuenta la necesidad, no sólo de que en los cursos se “enseñe” bien, sino también de que propongan las bases fundamentales para la educación continua, formal e informal, durante toda la vida. Otros autores señalan que el ABP es uno de los pocos métodos del proceso de enseñanza-aprendizaje en que se permite hacer uso efectivo del conocimiento que tienen los estudiantes.

Se considera que el aprendizaje basado en problemas descansa en un conjunto de supuestos totalmente diferentes al aprendizaje tradicional. Los impulsores del ABP estiman que el aprendizaje consiste tanto en conocer como en hacer. Los diseñadores de este programa parten de la base de que los estudiantes obtienen conocimiento en cada experiencia de aprendizaje. Además, consideran que los estudiantes tienen mejores posibilidades de aprender cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- El conocimiento previo es activado y alentado para incorporar nuevos conocimientos;
- Se dan numerosas oportunidades para aplicarlos; y
- El aprendizaje de nuevos conocimientos se produce en el contexto en que se utilizará posteriormente.

Después de más de tres décadas de aplicación del ABP en varios países del mundo y en diversas áreas y niveles de la educación, cabe señalar algunas ventajas características del sistema. Para los fines de este documento destacaremos las siguientes (Boud y Feletti, 1997):

1. En el ABP, el estilo de aprendizaje de los alumnos es esencial. El aprendizaje se produce con eficiencia porque los estudiantes trabajan directa y activamente en contextos semejantes a los que deberán hacer frente; de este modo podrán utilizar sus conocimientos cuando ejerzan sus profesiones.

2. La expansión del conocimiento en todas las profesiones hace imposible integrar todas las innovaciones en el plan de estudios. Cuando se organiza el plan de estudios según el ABP, es más importante que los estudiantes aprendan a aprender rápidamente cuando lo necesitan y lo que necesitan, antes que asimilar una enorme cantidad de información que no está directamente incluida en un contexto conocido y que en pocos años estará caduca.

3. El ABP permite a los estudiantes de los programas profesionales obtener una temprana visión de lo que constituirá el campo de su futura actividad profesional, ya que los problemas que deben solucionar se derivan de ese mismo campo.

4. Concuere con las actuales exigencias y políticas de desarrollo universitario tendientes a tener en cuenta las cambiantes demandas que se les plantean a las profesiones. Se considera que para ello deben introducirse modificaciones en el entorno de aprendizaje más que añadir nuevos conocimientos a los planes de estudio existentes.

5. Es muy importante señalar que el ABP, en comparación con las formas tradicionales de la enseñanza, se adapta razonablemente a la rigidez de las estructuras de educación hasta superior.

Esta perspectiva es distinta de la de algunas versiones confusas del aprendizaje por descubrimiento, en el que se espera que el estudiante invente un conocimiento ya existente. En los métodos de ABP, los estudiantes deben identificar y aplicar el conocimiento pertinente en una situación dada. Si se les proporcionan las respuestas a las preguntas sin que aprendan cómo se llegó a tales conclusiones o cómo resolver dichas preguntas, se les estará enseñando de forma equivocada. La reflexión crítica es el fundamento de la acción efectiva y un enfoque centrado en la pregunta es un medio útil de fomentar esta destreza intelectual.

Tanto el aprendizaje basado en problemas (Hurvitz, 2012) como el método de enseñanza por casos apelan a los procesos de pensamiento de orden superior. Plantean preguntas abiertas cuyas respuestas presentan diferentes alternativas para su consideración. Básicamente, les interesa el proceso de aprendizaje que está implícito en la búsqueda de la solución de los problemas planteados.

2.13.7 Enfoque constructivista para la enseñanza de la matemática

Sostiene que el ser humano, en los aspectos cognitivos, afectivos y sociales del comportamiento, no solo es producto de su ambiente o de sus disposiciones internas, sino que también es una construcción y producción cotidiana de sí mismo como resultado de las interacciones mutuas entre dos factores. Desde la perspectiva constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino un proceso de producción humana realizado a partir de esquemas que el sujeto posee y construye en relación con el medio que lo rodea y en casi todos los contextos en los que desarrolla su actividad. Esta construcción depende de la representación inicial que se tiene de la nueva información y de la actividad, externa o interna, que se desarrolle al respecto.

El constructivismo de Jean Piaget

Uno de autores más representativos de la concepción constructivista del aprendizaje es Jean Piaget (Perez Cordova, 2009), pensador Suizo que ha legado a la humanidad una importante herencia en el campo de la epistemología, cuya influencia ha llegado a los ámbitos de la educación y el aprendizaje.

Piaget infiere que los seres vivos se adaptan de alguna manera a la realidad en que viven por medio de la interacción con el ambiente. Es decir, la condición natural y genética es importante, pero también lo son las condiciones de vida, en otras palabras, la realidad donde se desenvuelven los individuos.

De esta manera plantea la tesis de que el conocimiento es el producto de las interacciones entre la persona que aprende y los objetos de la realidad que trata de aprehender. A esto se le denomina interaccionismo.

Piaget descubre que en el desarrollo intelectual las personas pasan por períodos, estadios o etapas; y que en cada período pueden realizar ciertas operaciones mentales propias de ese momento del desarrollo. Desde luego, la posesión de estas características influye en lo que pueden o no pueden aprender. En este sentido, cada período es superior cualitativamente a los anteriores, partiendo desde el manejo de los primeros reflejos en los recién nacidos, hasta el pensamiento formal en los jóvenes.

Esta perspectiva epistemológica (Abdala & Palliotto, 2011) proporciona un giro en la interpretación de la naturaleza de los objetos matemáticos que en lugar de entidades lógicas, lingüísticas, se los considera contruidos por las acciones u operaciones de los sujetos.

El principio generador de la construcción de conocimiento, según Piaget y García(1982), es la búsqueda de motivos que supera la simple descripción de los fenómenos, ya que el sujeto que ha alcanzado cierto nivel de conocimientos no se complace con comprobar o descubrir, sino que busca hallar las razones de aquello que ha encontrado.

Este paradigma da lugar a dos nuevos modelos docentes: constructivismo psicológico y constructivismo matemático que resultan complementarios en sus propuestas.

El constructivismo psicológico, al identificar “enseñar matemática” con posibilitar que los estudiantes “construyan” los conocimientos matemáticos, sin hacer referencia al contexto de dicha construcción, relaciona dos dimensiones diferentes de la actividad matemática: el exploratorio con el tecnológico-teórico (Chevallard,

Bosch y Gascón; 1997) de manera que la actividad de resolución de problemas resulta un instrumento para la generación de conceptos.

Para el Constructivismo matemático, también identificado como “modelización”, aprender matemática es un proceso de construcción de conocimientos matemáticos a través de la utilización de un modelo matemático referido a determinado sistema en el que tienen su anclaje dichos conocimientos.

A estos enfoques constructivistas se les señala como debilidad que dejan de lado en el aprendizaje de la matemática, el papel que juega el desarrollo de las técnicas.

Perspectivas epistemológicas y modelos didácticos: posibilidades y limitaciones.

La caracterización de los modelos docentes derivados de las diferentes perspectivas epistemológicas permite afirmar que no es posible reconocer ninguno de ellos en estado puro en la práctica sino que, en general, en las instituciones educativas encontramos que los modelos que se desarrollan tienen un carácter mixto y complejo. La tendencia que se reconoce en las prácticas concretas de adhesión a las perspectivas tecnicistas y algorítmicas de los conceptos radica, a priori, en la complejidad que conlleva poner en práctica un modelo constructivista en instituciones educativas con aulas superpobladas, programas rígidos, docentes taxis y modelos de gestión en los que la evaluación está orientada a “rendir cuentas”.

La cognición es un proceso de construcción (Abdala & Palliotto, 2011). Se percibe y se aprende haciendo conexiones activas entre información y si no se lo ejercita no se lo tiene disponible para usarlo cuando se lo necesite:

- El aprendizaje efectivo es el auto-regulado. Freire (1994) en esto es categórico, dice: “hablar de un auto-aprendizaje”, en realidad, no conozco otro aprendizaje

que el auto-aprendizaje, porque nadie puede aprender por mí, alguien me puede informar, pero que yo logre el aprendizaje, depende de mí.

- El aprendizaje supone ir más allá de la información que se maneja y generar significados de forma activa.

Piaget (Perez Cordova, 2009) explica la apropiación del conocimiento (conceptos, procedimientos y actitudes) por parte de la persona que aprende, recurriendo a tres conceptos: la asimilación, la acomodación y la equilibración. En otras palabras, lo visualiza como un proceso que tiene diferentes fases o etapas.

La asimilación es entendida como la incorporación de un elemento exterior (información, objeto, acontecimiento, etc.) a un esquema de conocimiento ya desarrollado por la persona. En otras palabras, el sujeto "recoge" la nueva información y la adapta a lo que ya conoce.

Es decir, el sujeto en principio no se somete pasivamente a la influencia del medio, sino que, al asimilar los elementos o aspectos de la realidad, los modifica, imponiéndoles su propia manera de percibirlos.

La acomodación es el proceso complementario al de la asimilación. Sí, como ya se dijo, el sujeto impone en principio, su estructura mental (sus conocimientos, creencias, etc.) en los intercambios con el ambiente; también los objetos responden y actúan sobre el sujeto. La acomodación consiste en la necesidad de digerir la realidad tomando en cuenta las particularidades propias de los elementos que se deben asimilar. Esto significa que un mismo esquema de acción (patear, alzar, coger, subir, agrupar, clasificar, etc.), se aplica de manera diferente de acuerdo con las características específicas del objeto.

La equilibración: La adaptación (tanto orgánica como mental) es para Piaget una equilibración progresiva entre el mecanismo de asimilación y el de acomodación.

La equilibración es un mecanismo de ajuste inteligente al ambiente, producto de las fases de asimilación y acomodación. Se podría decir que existe auténtica apropiación de los conocimientos solo cuando hay equilibración. Incluso, el autor en estudio sostiene que la inteligencia es la capacidad de adaptación del sujeto al ambiente.

Toda experiencia de aprendizaje (Perez Cordova, 2009) que pretenda consolidar los conocimientos, requiere pasar por los tres momentos. Por eso se dice que en la concepción constructivista se debe practicar una metodología profunda, en el sentido de desarrollar actividades para los tres mecanismos antes descritos.

2.13.8 Enfoque holístico en la enseñanza de las matemáticas

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

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

¿Por qué es necesario un nuevo enfoque (holística) para presentar los contenidos en la enseñanza de la Matemática? Porque frecuentemente se da mucha

importancia en las aulas al trabajo con problemas y ejercicios rutinarios. De este modo se esconden facetas muy importantes de la actividad matemática; se enseña sobre todo respuestas automáticas que acaban configurando una imagen distorsionada de la materia. Además si la enseñanza presenta solamente aspectos lógicos-verbales solo se fomenta el pensamiento lateral (Mumbrú Rodríguez, 1989), y se trabaja así solo un hemisferio del cerebro (el derecho), como manifiestan neurólogos de los años setenta. Pero si se incluye en las clases el componente visual-imaginativos, se está fomentando el pensamiento lógico y estimulando el hemisferio izquierdo del cerebro.

De modo esquemático, se puede decir que forman parte de las componentes lógico-verbales: el uso de símbolos abstractos, el lenguaje formalizado, el cálculo, la lógica formal, los procedimientos analíticos y secuenciales... mientras que formarían parte de las componentes visual-imaginativas: el dominio de las imágenes visuales, los aspectos intuitivos, la capacidad para detectar formas y regularidades, los modos de proceder sintético y holístico...pues bien se suele cultivar casi de manera exclusiva, las componentes lógico-verbales relegando a las visual-imaginativas.

Investigaciones de algunos autores, indican que “la mente opera a niveles óptimos cuando las demandas de los procesos cognitivos son de una complejidad suficiente como para activar ambos hemisferios”. En la enseñanza de la matemática esto significa que los problemas repetitivos, simples y sin interés (tales como la mayoría de los cálculos matemáticos), serían comprendidos de manera pobre, con poco beneficio para ambos hemisferios.

2.13.9 Enfoque de la enseñanza de las matemáticas basada en la resolución de problemas

Una alternativa para dinamizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares puede ser el enfoque de *la resolución de problemas* (Múnica Cordova,

2011), ya que los estudiantes, al incursionar en éstas, desarrollan niveles amplios de participación, ponen en juego su saber previo y reorganizan, con ayuda de sus compañeros y el docente, una red dinámica de relaciones conceptuales en función de la nueva información. Es decir, la resolución de problemas se vuelve un contexto para la construcción de significados de los conceptos, en el que se recrean las actividades individual y colectiva, se auto-controlan los procesos de pensamiento matemático y se sistematizan los nuevos aprendizajes.

Una situación problema (Múnera Cordova, 2011) es un espacio para la actividad matemática, en donde los estudiantes, al participar con sus acciones exploratorias en la búsqueda de soluciones a las problemáticas planteadas por el docente, interactúan con los conocimientos matemáticos y a partir de ellos exteriorizan diversas ideas asociadas a los conceptos en cuestión.

En un sentido más restringido, se entiende por resolución de problemas (Tenutto & Klinoff, 2007) aquellas tareas que exigen procesos de razonamiento relativamente complejos, y no una mera actividad asociativa y rutinaria. Una persona se enfrenta a un problema cuando acepta una tarea, pero no sabe de antemano cómo realizarla. El grado de complejidad o dificultad de los problemas es muy variable. Algunos requieren unos segundos, mientras que otros demandan días o años de actividad mental más o menos continua.

CAPITULO III:

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de investigación

Existen una serie de elementos que debe cumplir una investigación, para su ejecución.

El tipo de investigación que se aplicó en esta situación, corresponde al entorno nuestro y es del tipo cualitativa, teniendo como objetivo, la descripción de todos aquellos aspectos relacionados a la influencia de las estrategias metodológicas, en el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los alumnos.

El fenómeno que se investigó, ayudo a descubrir, cuál es el trabajo que el docente está realizando, para desarrollar el razonamiento lógico matemático, como influyen las estrategias que utiliza en sus clases diarias, así como la motivación, actitud entre otras cosas, en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La investigación se basó en la experiencia y en la observación de los hechos (característica de la realidad empírica), se encontró e incorporar hallazgos que no habían sido previstos. Además de interactuar con las personas que están participando en la investigación, analizándolas y comprendiéndolas.

Se tuvo como prioridad, la identificación de las diversas estrategias que los docentes aplican en el desarrollo de sus clases, como influyen en el desarrollo del razonamiento lógico matemático, encaminados a conocer hechos, procesos, estructuras entre otras.

Los hallazgos que se encontraron en el proceso, se tomaron en cuenta en las diversas circunstancias que se nos presentaron, evitando generalizar que esta situación, se está dando en todos los centros educativos de El Salvador.

La medición de las variables en el tiempo fue transversal y son diseños observacionales de base individual que suelen tener un doble componente descriptivo y analítico.

La investigación busco establecer la relación existente, planificada y sistemática de las estrategias que los docentes de los centros educativos tomados en cuenta desarrollan en sus planificaciones diarias, para desarrollar el razonamiento lógico matemático, en los alumnos de tercer ciclo de educación básica del municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate durante el año 2013.

3.2 Población y muestra

La población estuvo formada por los docentes que imparten la asignatura de matemática y sus alumnos, en nivel de tercer ciclo de los centros educativos seleccionados, pertenecientes al municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate.

Cabe mencionar que cuando se realizó la investigación, se tomó el cien por ciento de la población. Para garantizar los resultados obtenidos.

3.3 Logística

Los instrumentos utilizaron para recopilar la información fueron:

- Una entrevista: la cual contenía una serie de preguntas relacionadas al tipo de formación que recibió, tiempo en el que se formó, actualización docente, seminarios, entre otras.
- Una lista de cotejo: la cual reflejaba la observación de las posibles actividades que realiza el docente y el alumno en el desarrollo de la clase.

- Prueba escrita: en esta se presentó a los alumnos una serie de ejercicios que involucran el razonamiento lógico matemático, ordenados en los niveles, básico, medio y superior, retomados de libros orientados al desarrollo de dicho razonamiento.
- Encuesta: se preguntó a los alumnos sobre las estrategias utilizadas por el docente en el desarrollo de las clases.

La información obtenida, se presentó en gráficas, para inferir la información, analizar dichos datos y obtener conclusiones a partir de los resultados obtenidos.

CAPITULO IV:

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Toda investigación incluye un conjunto de pasos en su proceso de ejecución, que es de tomar en cuenta para obtener resultados confiables.

La investigación ha seguido el procedimiento de todo proceso de grado, a fin de que la información cumpla con los estándares de calidad exigidos. En el proceso para obtener la información se realizaron entrevistas a los docentes con la finalidad de conocer aspectos particulares sobre su formación y ejercicio docente.

El objetivo principal era identificar las estrategias que utiliza a fin de lograr en los alumnos, el desarrollo del razonamiento lógico.

Otro de los instrumentos utilizados para la obtención de la información fue la encuesta, la cual se aplicó a los estudiantes. El objetivo era indagar sobre las estrategias metodológicas que utilizan los maestros en el desarrollo de sus clases a fin de desarrollar el razonamiento lógico matemático. El instrumento fue administrado a todos los estudiantes que integran el tercer ciclo de educación básica de los centros de estudio que incluye la investigación.

También se utilizaron listas de cotejo orientada al profesor y al estudiante, el objetivo era observar el desenvolvimiento de cada uno de ellos en la clase de matemática.

La prueba realizada a los estudiantes, pretendía explorar el nivel de razonamiento lógico matemático alcanzado. Al no existir una prueba estandarizada, se elaboró una con ítems de razonamiento lógico matemático.

La investigación se realizó en tres centros educativos: Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, Centro Escolar Profesor Jorge Larde y Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, tomando en cuenta solamente a los alumnos de

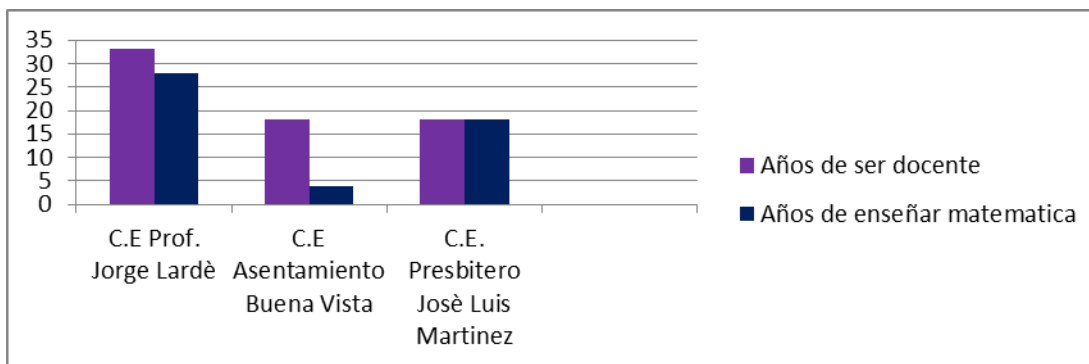
tercer ciclo de educación básica, los centros escolares pertenecen al municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate.

La investigación estuvo centrada en tres preguntas básicas de investigación. La primera se orientó en identificar cuáles son las estrategias metodológicas utilizadas por el docente para la enseñanza de la matemática. La segunda en determinar la influencia de las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes para el desarrollo del razonamiento lógico matemático. La tercera en identificar el nivel de razonamiento lógico matemático alcanzado y en el que se encuentran los estudiantes de tercer ciclo.

Los instrumentos recopilaron información sobre aspectos generales del docente como los años de servicio, la especialidad en que se formó, los años de impartir la especialidad de matemática, entre otros. Esta información permitirá contrastarla con las variables objetos de análisis a fin de determinar si existe relación entre dichos factores. En el análisis de la información, se tomaran en cuenta las características de los centros educativos que incluyen la investigación. Así como la experiencia laboral de cada profesor.

A continuación se presenta el análisis de los aspectos generales antes planteados.

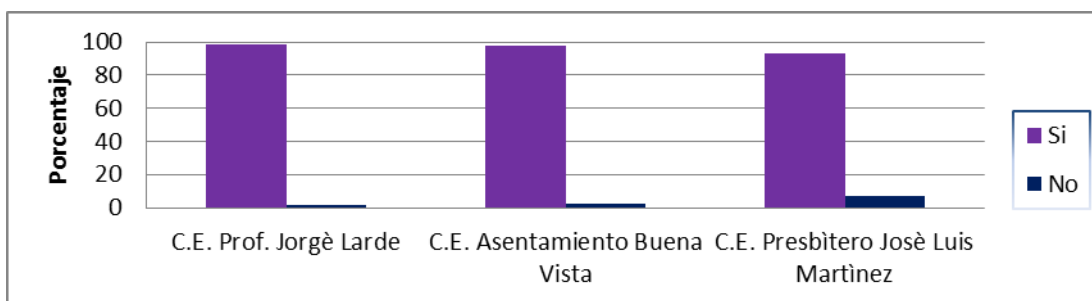
- El siguiente cuadro presenta la información contrastada entre años de servicio, años de enseñar la asignatura de matemática.



El profesor uno, con más años de experiencia en el ejercicio de la docencia y enseñanza de la matemática, obtuvo su título de Bachillerato pedagógico en la Ciudad Alberto Masferrer en el año de 1976, También graduado del Instituto Tecnológico de Santa Ana en el año de 1986, como profesor de educación especial. El profesor dos obtuvo su título en la especialidad de lenguaje y letras en el año de 1995 de la Universidad Modular Abierta (UMA). El profesor tres obtuvo su título en la especialidad de matemática en el año de 1996, Además la Licenciatura en Ciencias de la Educación, Especialidad Matemática en el año 2001 de la Universidad de el Salvador Facultad Multidisciplinaria de Santa Ana.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en razón de la pregunta: ¿Cuáles son las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de la matemática por los docentes de tercer ciclo de educación básica en los centros escolares: Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, Centro Escolar Profesor Jorge Larde y Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate?

- Con el objetivo de investigar en el estudiante la apatía de la asignatura de matemática, se le preguntó ¿Le gusta la asignatura de matemática? Los datos obtenidos son:

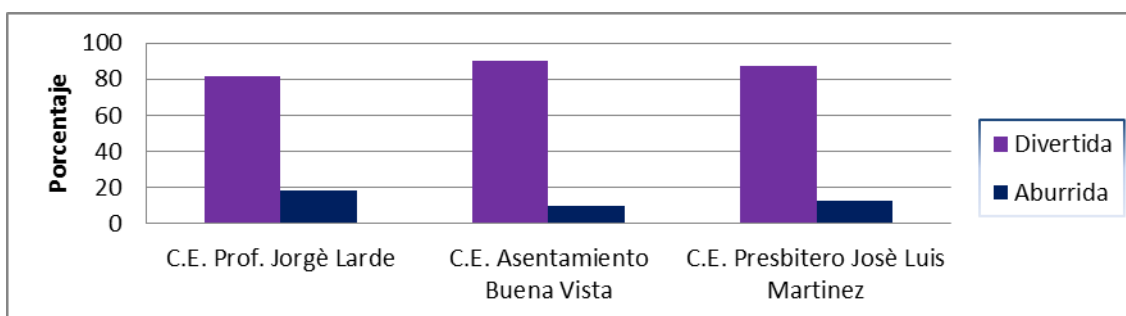


La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, les agrada la asignatura de matemática. Se puede observar que las valoraciones de este tipo van del 80% al 94%. Este dato es importante, dado que existe la concepción generalizada que la matemática la mayoría de estudiantes la describen aburrida,

por lo tanto que los alumnos tengan una concepción, que les gusta, evidencia un cambio en la percepción de los alumnos.

El dato se vuelve importante, pues el aprendizaje es más efectivo cuando a los alumnos les gusta la asignatura de matemática, existe más disposición para las actividades que el docente ha de desarrollar en clase.

- A fin de investigar, las razones en que los alumnos fundamentan su apreciación de la asignatura de matemática, se les consultó ¿Cómo definiría la clase de matemática? A continuación los resultados obtenidos.

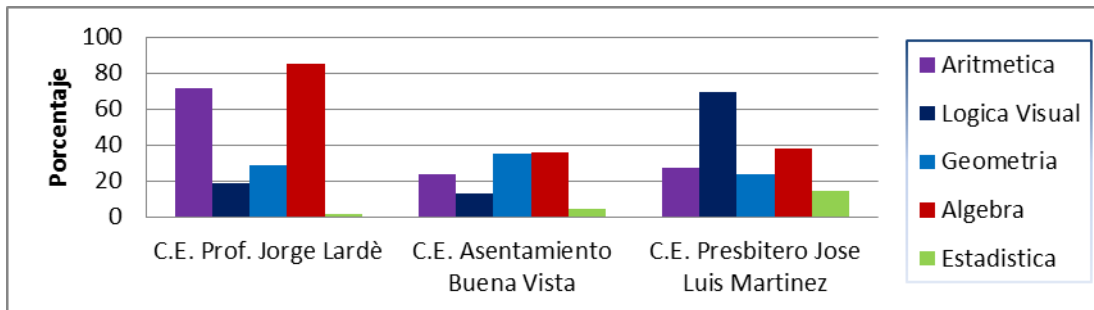


La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, consideran la asignatura de matemática divertida. Se puede observar que las valoraciones de este tipo van del 82% al 90%. Este dato es importante, dado que existe la concepción generalizada que la matemática es difícil, por lo tanto que los alumnos tengan una concepción, que es divertida, evidencia un cambio en la percepción de los alumnos.

El dato se vuelve importante, pues el aprendizaje es más efectivo cuando los alumnos se integran a la actividad cognitiva de forma alegre.

- Dado que la asignatura de matemática se puede dividir en distintas ramas, se consideró apropiado conocer los tipos de ejercicios que les gusta resolver a los alumnos. Por ello se les formuló la pregunta: ¿Qué tipos de

ejercicios de matemática te gusta resolver más? La gráfica presenta los porcentajes de preferencia a cada uno de los tipos de ejercicio.



Los datos obtenidos varían en razón del centro educativo. Se puede observar que los alumnos del Centro Educativo Jorge Lardé les interesan los ejercicios de aritmética y de álgebra (71% y 84% respectivamente) Los ejercicios que menos les gusta resolver son los de lógica visual. Su preferencia ronda en un 18%.

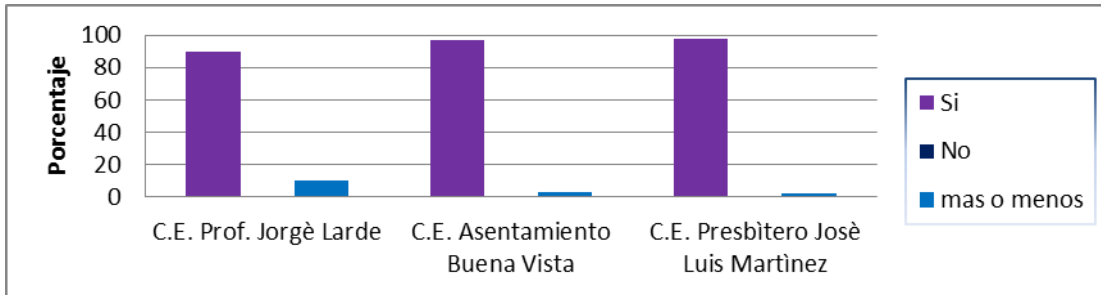
Los alumnos del Centro Escolar Asentamiento Buena Vista muestran menor interés por la resolución de ejercicios. Los ejercicios que manifiestan les gusta resolver son del área de geometría y de álgebra (34% y 35% respectivamente)

Por el contrario los alumnos del Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez prefieren los ejercicios de lógica visual en un 65%. La otra área de interés es la de álgebra, en un 38%.

Al contrastar las preferencias que muestran los alumnos por centros educativos, se puede observar mayor interés por la resolución de ejercicios a los alumnos del primer centro escolar. Asimismo se observa que los ejercicios más aceptados son los referidos a álgebra, aritmética y a los de geometría, respectivamente.

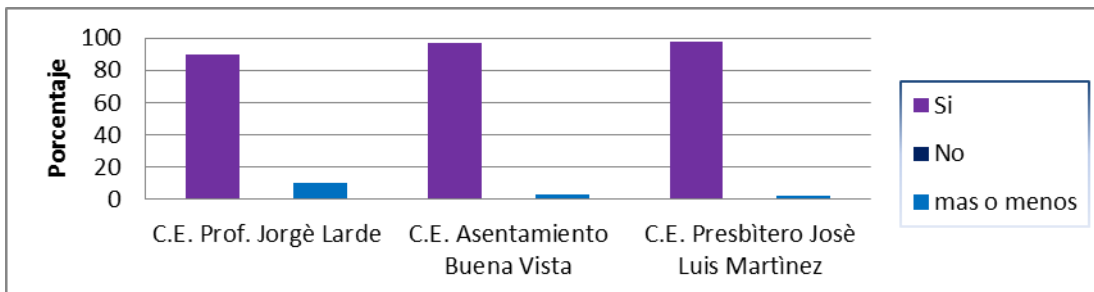
- Dado que la asignatura de matemática es definida por parte de los estudiantes, de formas distintas y la preferencia, dependerá de la forma en la cual el profesor imparte la asignatura, se consideró apropiado realizar la

pregunta ¿te gusta como imparte la clase de matemática el profesor? Los resultados obtenidos son:



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, les gusta la matemática. Se puede observar que las valoraciones de este tipo van del 55% al 94.57%. Este dato es importante, dado que existe la concepción generalizada que la matemática, es la asignatura que no le gusta al estudiante, por lo tanto que los alumnos tengan una concepción, evidencia un cambio en la percepción de los alumnos.

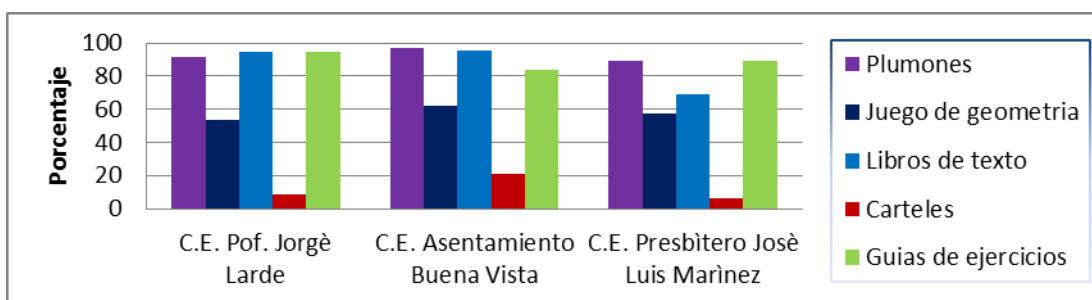
- Dado que la asignatura de matemática, para asimilar todos los conceptos que se enseñan y su aplicación práctica, dependerá de la forma en la cual el docente desarrolle su clase, se consideró apropiado realizar la pregunta ¿El docente conoce y domina la asignatura de matemática? El producto obtenido es:



La gráfica demuestra que los alumnos, de los tres centros educativos, consideran que el docente encargado de impartir la asignatura de matemática la conoce y la

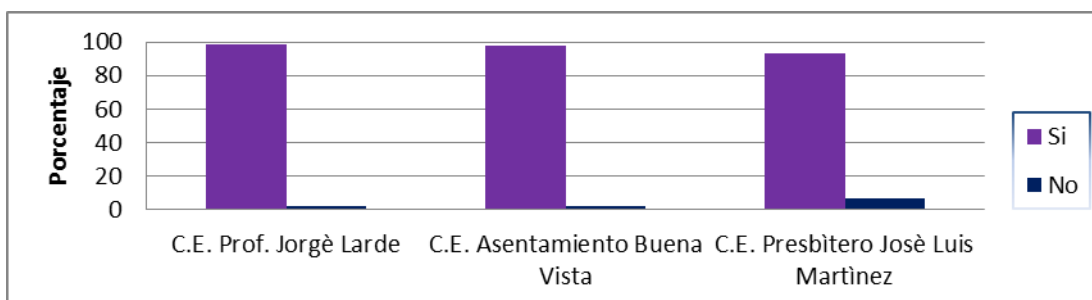
domina. Se analiza por las valoraciones, van del 90% al 98%. Este dato es importante, dado que existe la concepción generalizada que si el docente es de la especialidad de matemática, le es más fácil para explicarla.

- Dado que en la asignatura de matemática se puede utilizar en el desarrollo de los contenidos diversos de materiales, se realizó la valoración apropiada en conocer los tipos de recursos que utiliza el docente. Por ello se les formuló la pregunta: ¿Cuáles son los materiales que utiliza para desarrollar la clase? La gráfica presenta los porcentajes de preferencia a cada uno:



Los datos obtenidos varían en razón del centro educativo, se puede observar, al contrastar la información, las preferencias de la utilización de materiales por el docente, para desarrollar la clase de matemática es: plumones, libros de texto y guías de ejercicio (89% a 95%). El material que menos utilizan son los carteles.

- Dado que en la asignatura de matemática en su desarrollo, se pueden utilizar diversas herramientas, se les formuló la pregunta: ¿utiliza como recurso el centro de cómputo tu profesor? el resultado obtenido es:



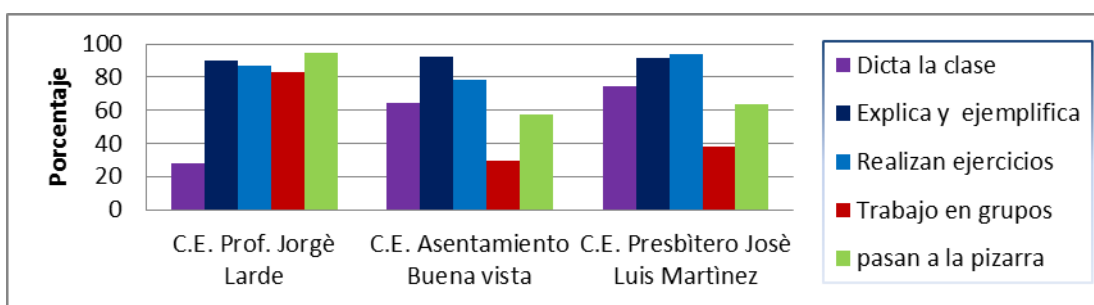
Los datos obtenidos varían en razón del centro educativo. Se puede observar que los alumnos del Centro Educativo Jorge Lardé casi no utilizan el centro de cómputo.

Los alumnos del Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, no utilizan el centro de cómputo, porque no cuentan con uno.

Por el contrario los alumnos del Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, si utilizan el centro de cómputo en la asignatura de matemática

El dato se vuelve importante, pues el aprendizaje es más efectivo cuando los alumnos utilizan el centro de cómputo como recurso.

- Dado que la asignatura de matemática se puede realizar diversas actividades, se consideró apropiado conocer las que los docentes realizan en la clase de matemática. Por ello se les formuló la pregunta: ¿Describe la forma en la cual el docente se desenvuelve en la clase de matemática y cuales actividades realiza? La gráfica presenta los porcentajes de preferencia a cada una de las actividades.



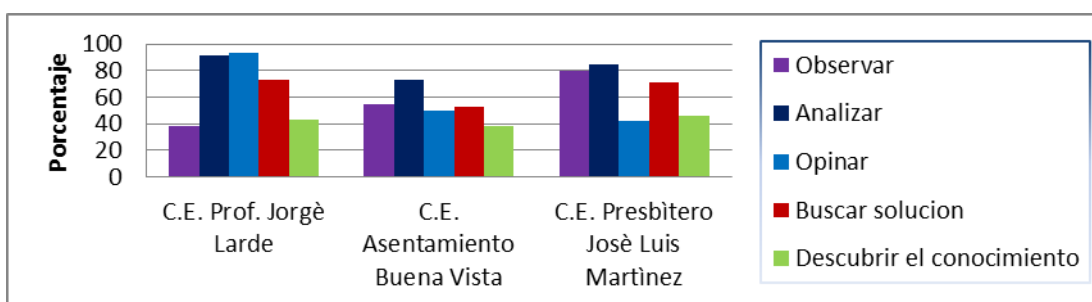
Los datos obtenidos varían en razón del centro educativo. Se puede observar que los alumnos del Centro Educativo Jorge Lardé, las actividades que realiza el profesor son; explica y ejemplifica, realiza ejercicios, trabajo en grupos y los pasa a la pizarra (83% a 95% respectivamente) Lo que menos hacen es escribir en la clase en un 28%.

Los alumnos del Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, lo menos que hacen es trabajar en grupo. Las actividades que más realizan el docente son; explica y ejemplifica, dicta la clase, realiza ejercicios y pasar a la pizarra (57% a 93% respectivamente).

Por el contrario los alumnos del Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, las actividades que realizan son; explica y ejemplifica, dicta la clase, realiza ejercicios y pasar a la pizarra (63% a 94% respectivamente).

Al contrastar las actividades que realizan los docentes de los centros educativos, se puede observar mayor interés por la explicación y ejemplificación, resolución, son las más preferidas.

- Dado que la asignatura de matemática, es idónea para despertar en el alumno diversas competencias, se consideró apropiado conocer las que los docentes desarrollan en su clase de matemática. Por ello se le formuló la pregunta: ¿Cuáles son las características que te estimula las clases de matemática? La gráfica presenta los porcentajes.



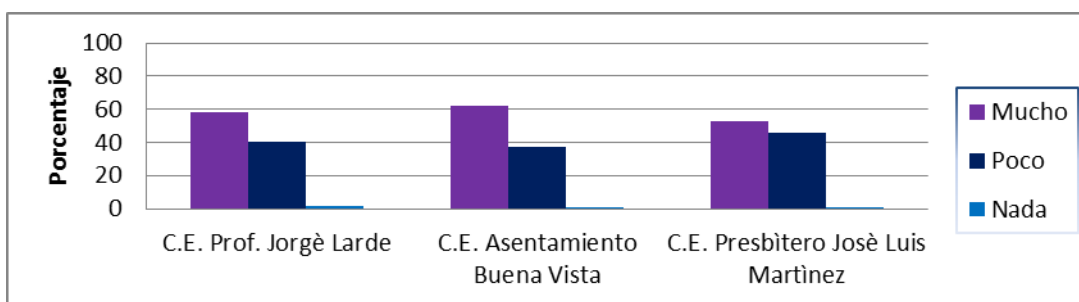
Los datos obtenidos varían en razón del centro educativo. Se puede observar que los alumnos del Centro Educativo Jorge Lardé, las características que más desarrollan son: el análisis, la opinión y el buscar la solución (73% a 94% respectivamente) Las características que menos desarrollan son la observación y el descubrir el conocimiento Su preferencia ronda en un (38%. a 43%).

Los alumnos del Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, la característica que menos desarrolla es el descubrimiento del conocimiento por si mismo. Las características que más desarrollan en la clase son: la observación, busca de soluciones, el análisis, la opinión y (50% a 73% respectivamente).

Por el contrario los alumnos del Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, desarrollan las características de observación, el análisis y la búsqueda de soluciones (46% a 85%) respectivamente.

Al contrastar las características que desarrollan los alumnos por centros educativos, se puede observar que el análisis y el opinar de los alumnos del primer centro escolar. Asimismo se observa que las más desarrolladas es el análisis respectivamente.

- Dado que la asignatura de matemática, para que el estudiante construya y manipule los conocimientos, es necesario que realice las actividades que el docente deja para hacer en casa, se consideró apropiado conocer si el profesor deja en la clase de matemática. Por ello se le formuló la pregunta: ¿el docente deja tareas para hacer en casa? La gráfica presenta los porcentajes

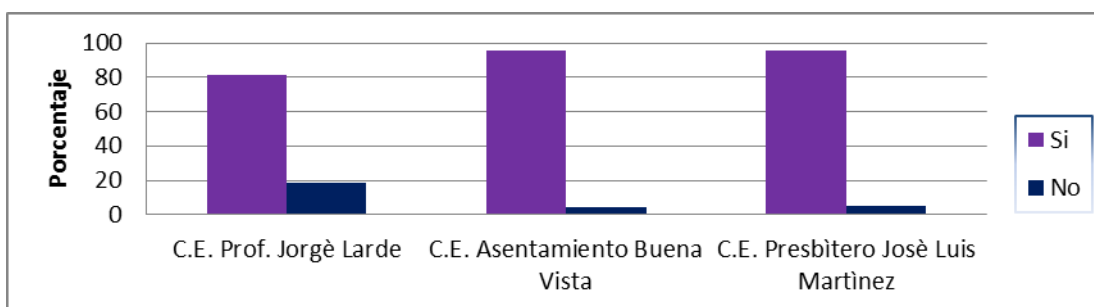


La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, se les deja tarea para realizarse en casa. Se puede observar que las valoraciones de este tipo van del 53% al 62%. Este dato es importante, dado que lo que se enseña en la

clase, la aprensión de los conocimientos se realizara a través de la práctica de lo visto en la clase a través de las actividades.

El dato se vuelve importante, pues el aprendizaje es más efectivo cuando los alumnos realizan sus tareas.

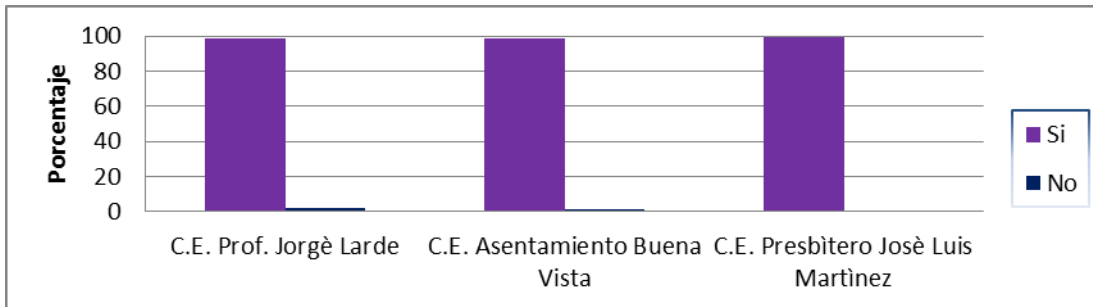
- Dado que la asignatura de matemática se dejan tareas para hacerlas en casa, se consideró apropiado conocer si el docente las revisa, a la hora de presentarlas los estudiantes. Por ello se les formuló la pregunta: ¿El profesor revisa las tareas? La gráfica presenta los porcentajes.



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, se les revisa las tareas que el docente deja. Se puede observar que las valoraciones van del 81% al 96%. Este dato es importante, dado que existe la concepción generalizada que las tareas dejadas por el docente no son revisadas.

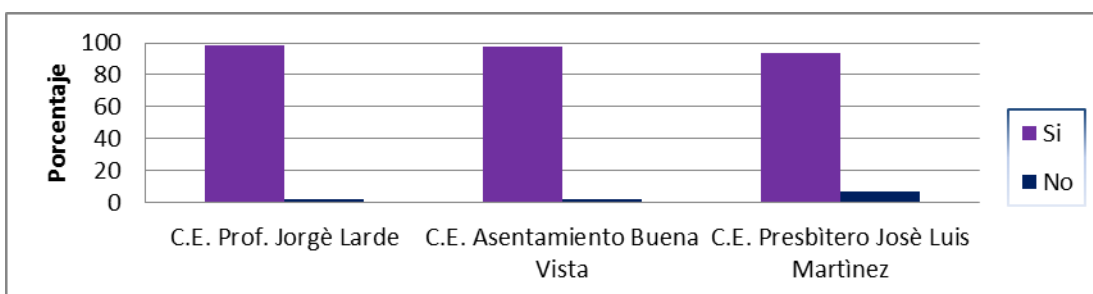
El dato se vuelve importante, pues el aprendizaje es más efectivo cuando los alumnos entregan y corrigen sus tareas.

- Dado que la asignatura de matemática se puede crear la concepción de difícil, se consideró apropiado conocer si el docente aclara las dudas que surgen en los estudiantes en el transcurso de la clase. Por ello se les formuló la pregunta: ¿tu profesor aclara dudas que surgen en el desarrollo de la clase? La gráfica presenta los porcentajes:



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, consideran que el docente si aclara dudas cuando surgen en la clase. Se puede observar que las valoraciones van del 98% al 99%. Este dato es importante, dado que existe la concepción generalizada que el docente no aclara las dudas que surgen en el desarrollo de la clase de matemática, por lo tanto que el profesor las aclare cambia la concepción de parte de los alumnos.

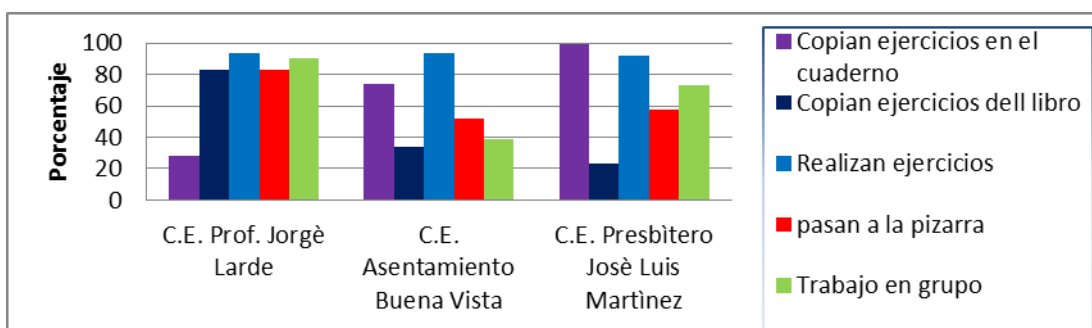
- Dado que la asignatura de matemática, se tiene la concepción de ser complicada, se consideró apropiado conocer si el docente genera confianza, cuando en el desarrollo de la clase no se ha entendido ,Por ello se formuló la pregunta: ¿ El profesor genera confianza para preguntarle cuando no se entiende? La gráfica presenta los porcentajes:



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, consideran que el docente si genera confianza, para preguntarle, cuando surgen dudas en la clase Se puede observar que las valoraciones van del 93% al 98%. Este dato es importante, dado que existe la concepción generalizada que el docente de matemática, casi no genera un clima de confianza para preguntarle cuando no se

ha entendido algo, por lo tanto que el profesor, genere esa confianza cambia la concepción de parte de los alumnos.

- Dado que la asignatura de matemática, es idónea para despertar en el alumno diversas competencias, se consideró apropiado conocer las actividades que el docente realiza en el desarrollo de la clase de matemática. Por ello se le formuló la pregunta ¿Cuáles son las actividades que realizan en la clase de matemática? La gráfica presenta los porcentajes:



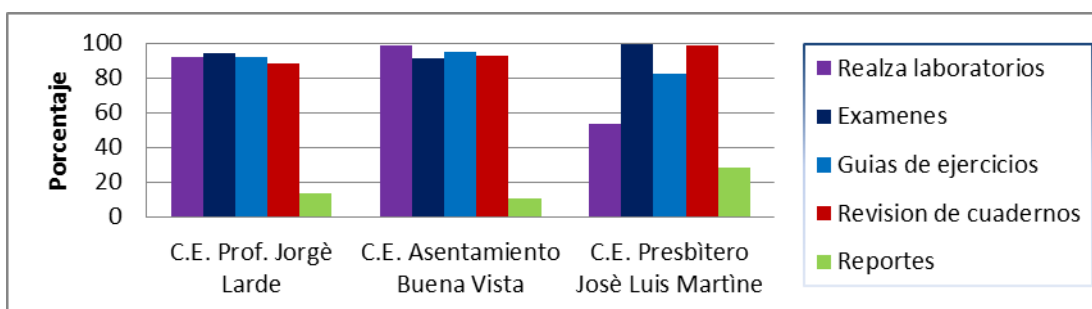
Los datos obtenidos varían en razón del centro educativo. Se puede observar que los alumnos del Centro Educativo Jorge Lardé, las actividades que realizan más son: copiar ejercicios del libro, realizar ejercicios, pasan a la pizarra y trabajo en grupo (83% al 94% respectivamente) Lo que menos realizan es copiar ejercicios en el cuaderno, este ronda en un 28%.

Los alumnos del Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, lo que menos realizan es copiar ejercicios del libros de texto. Lo que más realizan en la clase, es resolver ejercicios y pasar a la pizarra, (52% y 94% respectivamente)

Por el contrario los alumnos del Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, las actividades que realizan es copiar en el cuaderno ejercicios y resolverlos, trabajo en grupo y pasar a la pizarra. (57% al 99% respectivamente)

Al contrastar las actividades preferentes que hace el docente en su clase de matemática en los centros educativos, se puede observar que la resolución de ejercicios tiene mayor interés, respectivamente.

- Dado que la asignatura de matemática, para verificar los avances que el estudiante está obteniendo en el transcurso de sus aprendizajes, se pueden utilizar diversos recursos, se consideró apropiado conocer los instrumentos que los docentes utilizan en la clase de matemática. Por ello se le formuló la pregunta: ¿cuáles son los instrumentos que el docente para evaluar? La gráfica presenta los porcentajes:



Los datos obtenidos varían en razón del centro educativo. Se puede observar que los instrumentos que más utiliza el docente para verificar el avance de los aprendizajes del Centro Educativo Profesor Jorge Lardé, son: laboratorios y exámenes, guías de ejercicios y revisión de cuadernos (83% al 95% respectivamente) el que menos utiliza son la entrega de reporte Su preferencia ronda en un 13%.

Los alumnos del Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, expresan que el docente utiliza en menor proporción la entrega de reporte, los instrumentos que más utiliza el docente para verificar los avances que van obteniendo en su aprendizaje son; laboratorios y exámenes, guías de ejercicios y revisión de cuadernos (91% al 99% respectivamente).

Por el contrario los alumnos del Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez los instrumentos que más utiliza el docente para verificar los avances que van obteniendo en su aprendizaje son: exámenes, guías de ejercicios y revisión de cuadernos (82% al 99% respectivamente).

Al contrastar las preferencias que muestran los docentes para evaluar los avances de los aprendizajes en sus alumnos por centros educativos, se puede observar mayor interés en la realización de exámenes, guías y revisión de cuadernos.

- Al indagar sobre las estrategias metodológicas, todos aseguran que son recursos, herramientas, sugerencias, las cuales facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Las estrategias metodológicas que conoce, domina y aplica en el desarrollo de la asignatura de matemática: metodologías activas y modernas, expositivas, juego de trabajo, formación de cadenas, patrón de seguimiento, análisis contextual, la participativa, la manipulativa con material concreto, uso de tecnologías (programas creados en esta área), la construcción de materiales para trabajo en grupos, entre otras.
- Capacitaciones encaminada a estrategias metodológicas para la enseñanza de matemática, El profesor número uno y el profesor número tres han recibido, el profesor dos ninguna. Los tres aseguran que tienen conocimiento que el MINED u otra institución durante los últimos cinco años ha realizado capacitaciones sobre la enseñanza de la matemática.
- Los docentes en su totalidad no desarrollan creativamente los conceptos que contiene una clase de matemática, el tema a desarrollar, es dominado completamente y al explicarlo lo hacen de una manera clara, ordenada.

- Hacen uso de material didáctico, pero no de estrategias metodológicas adecuadas. Los ejercicios que proponen para realizar en la clase o en la casa, son de libros de texto, además controla el trabajo que realizan sus estudiantes y al iniciar la clase, refuerza lo visto anteriormente.
- Los docentes asignan tareas para realizar en casa y son revisadas. Distribuye el tiempo adecuadamente en el desarrollo de la clase.

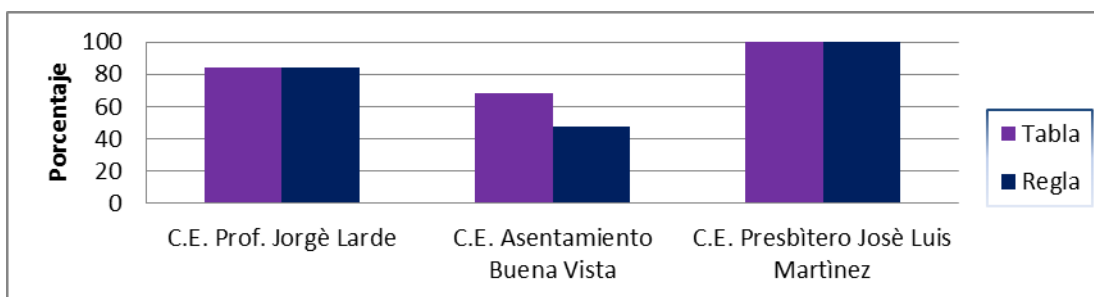
A continuación se presentan los resultados obtenidos en razón de la pregunta: ¿Cuál es la capacidad del razonamiento lógico matemático alcanzada por los alumnos de tercer ciclo de educación básica en los centros escolares: Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, Centro Escolar Profesor Jorge Larde y Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate?

- Ejercicio uno del nivel básico de séptimo grado

ENTRADA	1	3	4	5	6	7
SALIDA	2	6	8			

Regla: _____

La gráfica presenta los porcentajes de los alumnos que resolvieron el ejercicio, además cuantos escribieron la técnica que utilizaron.



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron y completaron en su mayoría la tabla. Se puede observar que las valoraciones de este tipo van del 68% al 100% y al escribir el proceso que siguieron, las valoraciones van del 47% al 100%. Este dato es importante, porque la mayoría de instituciones educativas no desarrollan este tipo de ejercicio, por lo tanto que los alumnos tengan los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo desarrollar este tipo de ejercicios.

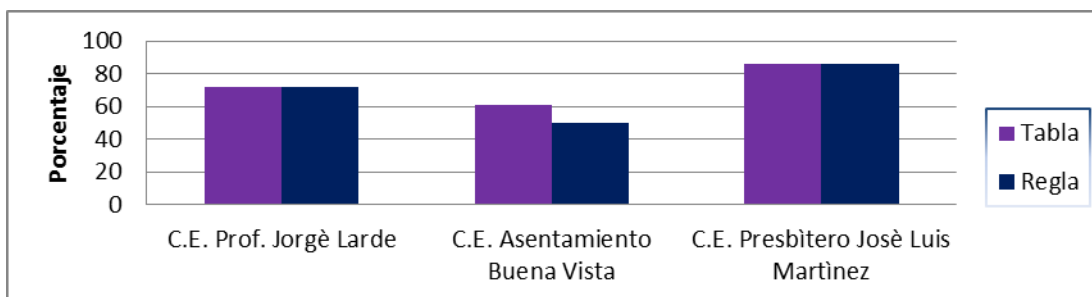
El dato se vuelve importante, pues el aprendizaje es más efectivo cuando los alumnos les gustan los ejercicios propuesto por el profesor y existe más disposición para las actividades a desarrollar en la clase.

➤ Ejercicio dos del nivel básico de séptimo grado

ENTRADA	9	2	5	7	4		8
SALIDA	27	6	15			30	

Regla: _____

La gráfica presenta los porcentajes de los alumnos que resolvieron el ejercicio, además el porcentaje de los que escribieron la técnica que utilizaron.



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron y completaron en su mayoría la tabla. Se puede observar que las valoraciones de este tipo van del 60% al 87% y al escribir el proceso que siguieron, las

valoraciones van del 50% al 87%. Este dato es importante, porque la mayoría de instituciones educativas no desarrollan este tipo de ejercicio, por lo tanto que los alumnos tengan los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo desarrollar este tipo de ejercicios.

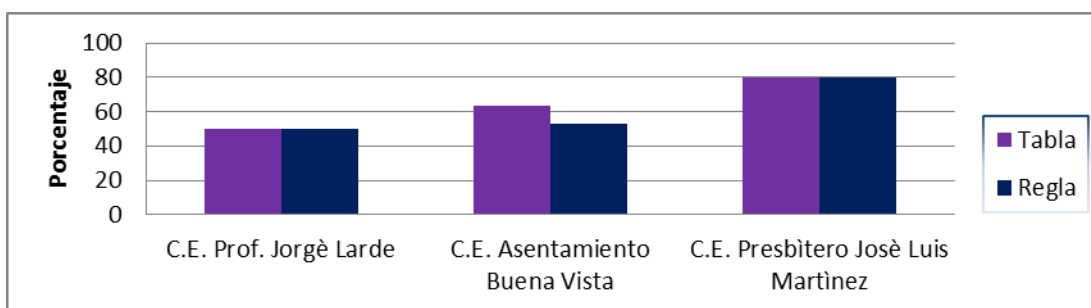
El dato se vuelve importante, pues el aprendizaje es más efectivo cuando a los alumnos les gustan los ejercicios propuesto por el profesor y existe más disposición para las actividades a desarrollar en la clase.

➤ Ejercicio tres del nivel básico de séptimo grado.

ENTRADA	10	4					7
SALIDA	20	8	16	18	10	2	14

Regla: _____

La gráfica presenta los porcentajes de los alumnos que resolvieron el ejercicio, también el porcentaje de los que escribieron la técnica que utilizaron correctamente:

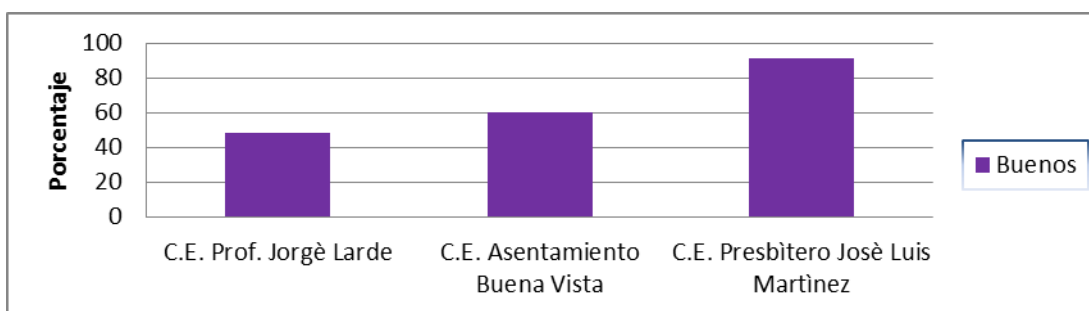


La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron y completaron en su mayoría la tabla. Se puede examinar que las valoraciones de este tipo van del 50% al 74% y al examinar el proceso que siguieron, las valoraciones van del 50% al 74%. Este dato es importante, por los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo resolver este tipo de ejercicios.

El dato se vuelve importante, pues el aprendizaje es más eficiente cuando a los alumnos les gustan los ejercicios propuesto por el profesor y existe más disposición para las actividades a desarrollar en la clase.

- Roberto uso 13 manzanas para hacer 3 empanadas. Le sobro una manzana. ¿Cuántas manzanas uso en cada empanada?

La gráfica presenta los porcentajes de los alumnos que resolvieron el ejercicio número cuatro, concerniente al nivel básico de séptimo grado.



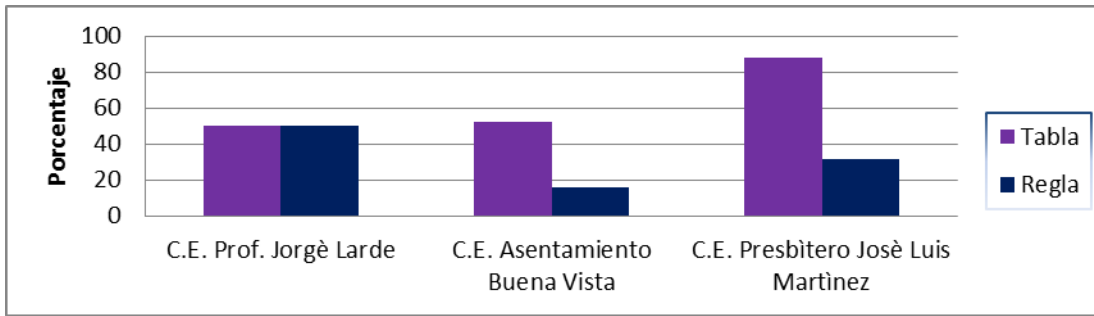
La gráfica evidencia que los alumnos de los tres centros educativos, resolvieron en su mayoría el problema planteado. Se puede observar que las valoraciones de este tipo van del 48% al 90%. Este dato es importante, los estudiantes al enfrentarse a un ejercicio del entorno de su vida, no lo pueden resolver, por lo tanto que los alumnos tengan los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo buscarle solución a este tipo de ejercicios.

- Ejercicio uno del nivel básico de octavo grado

ENTRADA	1	2	3	4	5	6
SALIDA	3	5	7			

Regla: _____

En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del primer ejercicio planteado:



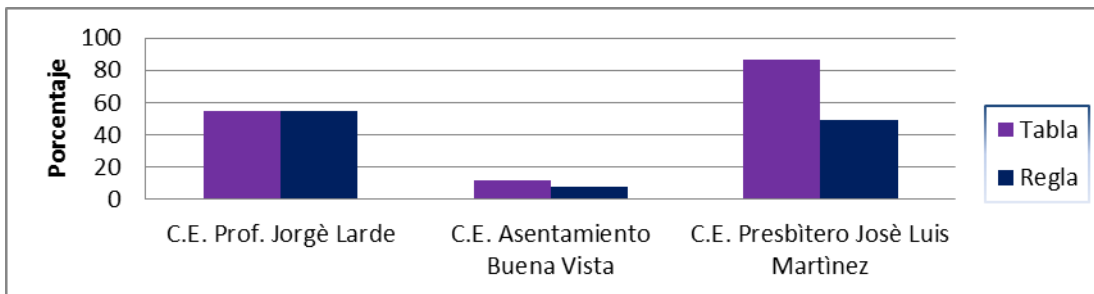
La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, solucionaron y terminaron correctamente en su mayoría la tabla. Se puede observar que las valoraciones de este tipo van del 50% al 99% y al expresar el proceso que siguieron, las valoraciones van del 16% al 50%. Este dato es importante, porque la mayoría de centros educativos no hacen énfasis en este tipo de ejercicio, por lo tanto que los alumnos tengan los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo resolver este tipo de ejercicios. Pero no pueden hacer uso del lenguaje matemático para expresar la regla.

➤ Ejercicio dos del nivel básico de octavo grado

ENTRADA	3			9	8	6	4
SALIDA	15	25	35		40		

Regla: _____

En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del segundo ejercicio planteado a los estudiantes.



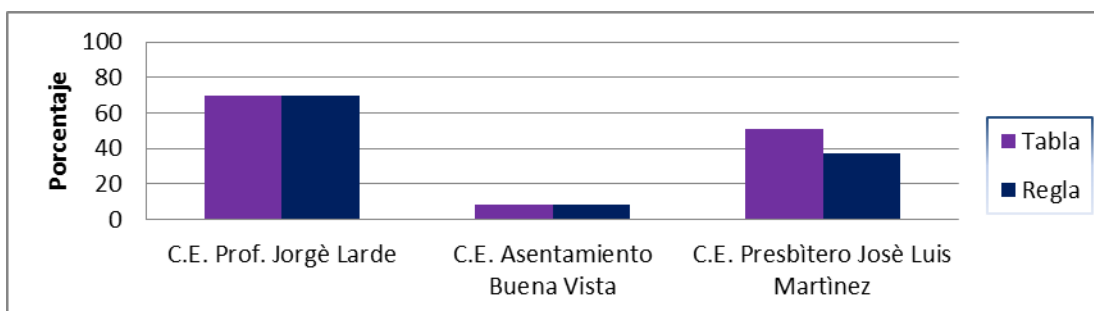
La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, solucionaron y concluyeron correctamente la tabla. Se puede examinar que las valoraciones de este tipo van del 12% al 87% y al redactar el proceso que siguieron, las valoraciones van del 8% al 49%, por lo tanto que los alumnos tengan los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo desarrollar este tipo de ejercicios.

➤ Ejercicio tres del nivel básico de octavo grado

ENTRADA	3	1	7				2
SALIDA	27	9		0	54	36	

Regla: _____

En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del ejercicio planteado a los estudiantes.

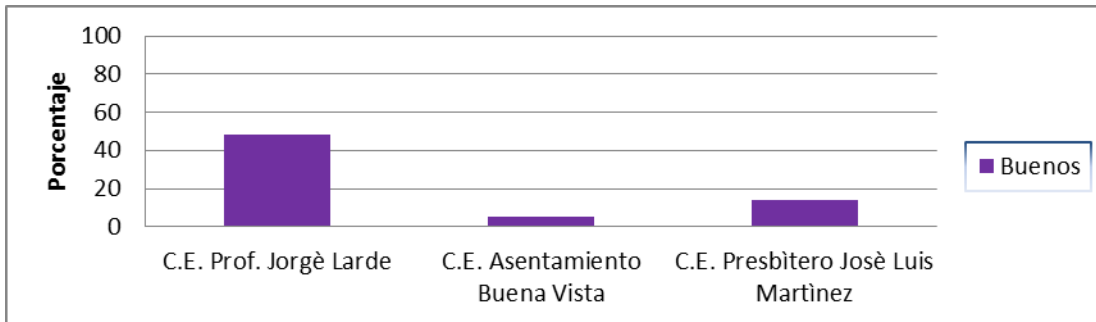


La gráfica muestra que los alumnos, de dos centros educativos, concluyeron y completaron en su mayoría correctamente la tabla, los porcentajes oscilan entre un 50% y un 70% y al escribir el proceso que siguieron, las valoraciones van del 37% al 70%, por lo tanto que los alumnos tengan los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos de los dos centros educativos saben cómo desarrollar este tipo de ejercicios. Sin embargo los alumnos del C.E. Asentamiento Buena Vista completaron en un 8% la tabla y de igual forma la regla. Lo que

demuestra que no en todos los centros escolares se está trabajando en base a competencias.

- Un comerciante compra 1500 huevos a un precio de \$120 dólares. Define vender el cartón de huevos a \$2.70 de dólares. Pero en el traslado de la mercadería se le rompen 15 huevos. ¿Defina la ganancia que obtuvo el comerciante en la venta de los huevos?

En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del cuarto ejercicio planteado a los estudiantes, vinculado al nivel básico de octavo grado:



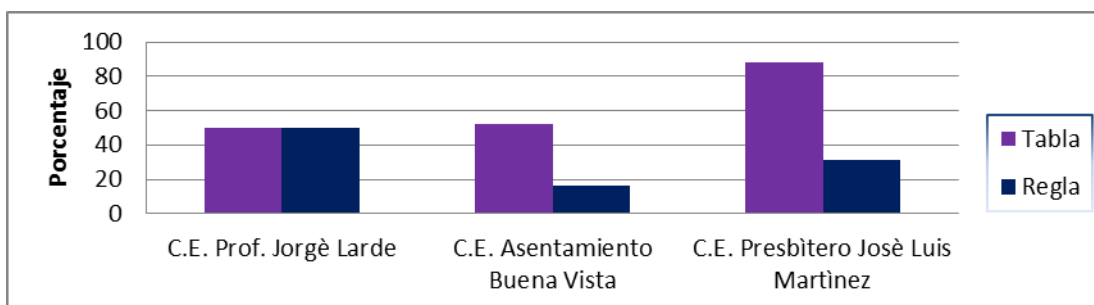
La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron y completaron correctamente por debajo del 50 %. Este dato es importante, porque los estudiantes de las instituciones salieron bajo en la resolución del problema. El Centro Educativo Prof. Jorge Larde, es la única institución en la cual se alcanzó el 48%.

- Ejercicio uno del nivel básico de noveno grado

ENTRADA	12	20	35			
SALIDA	15	23	38			

Regla: _____

En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del primer ejercicio planteado a los estudiantes.



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, solucionaron y finalizaron correctamente en su mayoría la tabla. Se puede observar que las valoraciones de este tipo van del 50% al 89% y al redactar el proceso que siguieron para la regla, las valoraciones van del 16% al 50%. Este dato es importante, porque la mayoría de instituciones educativas no desarrollan este tipo de ejercicio, por lo tanto que los alumnos tengan los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo resolver este tipo de ejercicios.

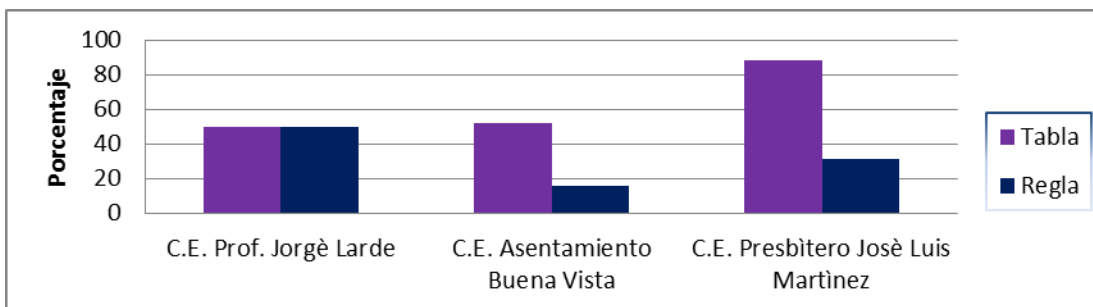
El dato se vuelve fundamental, pues el aprendizaje es más eficiente cuando a los alumnos les gustan los ejercicios propuesto por el profesor.

➤ Ejercicio dos del nivel básico de noveno grado

ENTRADA	9	4	7		8	1	
SALIDA		16		20	32		24

Regla: _____

En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del segundo ejercicio planteado a los estudiantes.



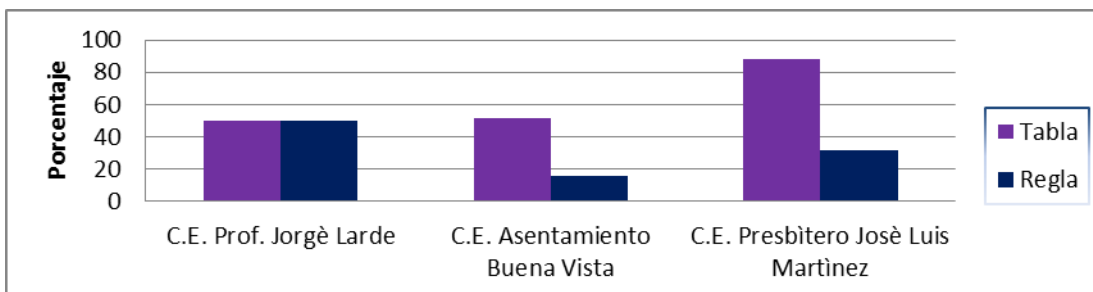
La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, concluyeron en su mayoría la tabla. Se puede observar que las valoraciones de este tipo van del 50% al 89% y al escribir el proceso que siguieron, las valoraciones van del 16% al 50%. Este dato es esencial, evidencia que los alumnos saben cómo desarrollar este tipo de ejercicios. Cabe mencionar que los alumnos del C.E. Presbítero José Luis Martínez han desarrollado en un mayor porcentaje este tipo de ejercicios, aunque se nota también que la mayoría no sabe cómo escribir la forma de como resolvió el ejercicio.

➤ Ejercicio tres del nivel básico de noveno grado

ENTRADA	7			3	0	5	
SALIDA		12	36				

Regla: _____

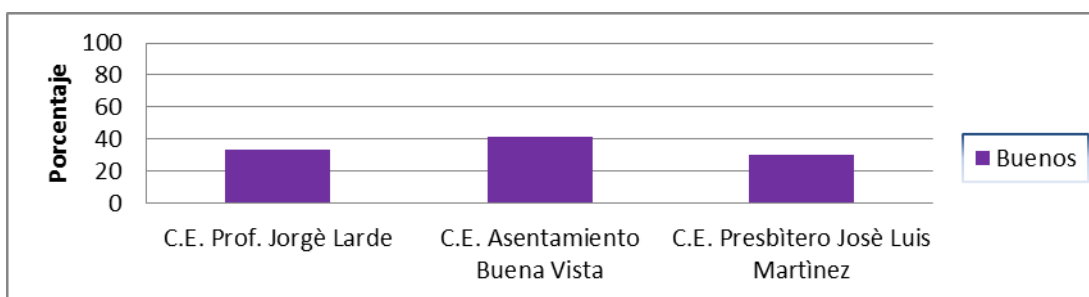
En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del tercer ejercicio planteado a los estudiantes.



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, finalizaron correctamente en su mayoría la tabla. Se puede observar que las valoraciones de este tipo van del 50% al 89% y al expresar el proceso que siguieron, las valoraciones van del 16% al 50%. Este dato es elemental, por porcentajes de los alumnos reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo resolver este tipo de ejercicios. Además la gráfica nos indica que solo en el C.E. Prof. Jorge Larde los Alumnos Completan la tabla y saben escribir la regla.

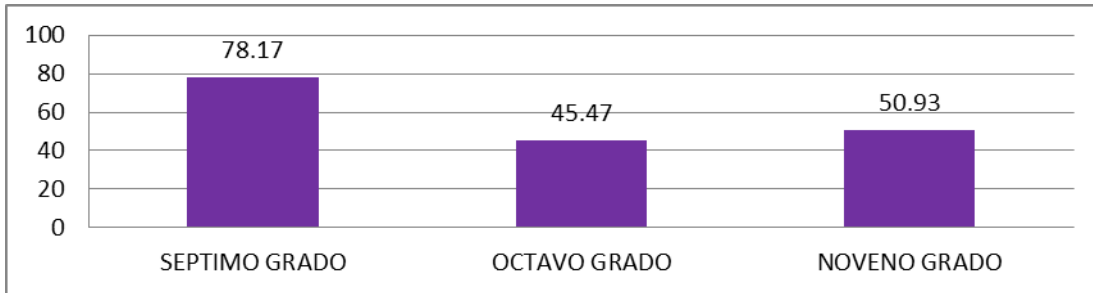
- Roberto cosechó 9500 mandarinas, las cuales las colocó en bolsas para su venta. Cada bolsa de mandarinas fue vendida a un valor de 2.5 dólares. El total recibido por la venta fue de \$475 dólares. ¿Cuántas mandarinas había en cada bolsa?

En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del cuarto ejercicio planteado a los estudiantes, referente al nivel básico de noveno grado:



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron correctamente por debajo del 42 %. Se puede examinar que las valoraciones, van del 30% al 42%. Este dato es importante, por los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben poco, de cómo desarrollar este tipo de ejercicios. Se puede notar que los alumnos del C.E. Asentamiento Buena Vista han resuelto en un mayor porcentaje el ejercicio planteado.

- La grafica muestra el nivel alcanzado por los estudiantes de tercer ciclo en el nivel básico por grado de los tres centros educativos.

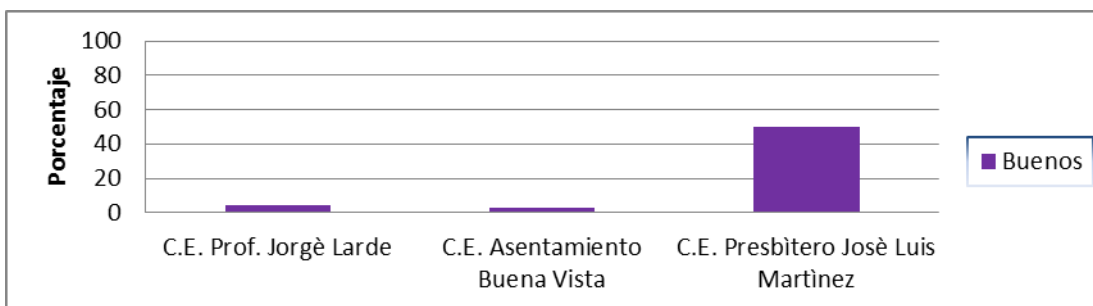


Se puede observar que los porcentajes en este nivel van del 45 % al 79%, los alumnos de séptimo grado son los que mejor han salido en este nivel, arriba del 75%, esto significa que al sacar la media de los ejercicios que se le propusieron, la mayoría lo resolvió correctamente.

Los alumnos de octavo grado, la media obtenida es de 45.47% y los alumnos del noveno grado de un 50.93 %.

- Encuentra que número de cuatro dígitos soy si: Mi dígito de unidades es 4. Mi dígito de decenas es 3 más que mi dígito de unidades. Mi dígito de centenas es 7 menos que mi dígito de millares. Mi dígito de millares es 8. ¿Qué número soy?

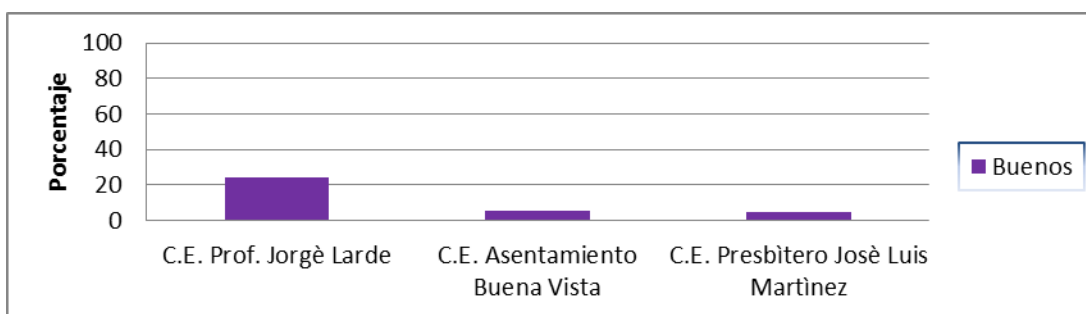
En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del primer ejercicio planteado a los estudiantes, relacionado al nivel medio de séptimo grado:



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron y expresaron correctamente el proceso que siguieron para encontrarle solución, Se puede observar que las valoraciones van del 4% al 50%. Este dato es importante, por los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que la mayoría de los alumnos están deficientes al desarrollar este tipo de ejercicios. Vemos también que los alumnos de uno de los centros educativos tienen un buen porcentaje en comparación de los otros dos.

- Esteban decide ahorrar monedas de 10 centavos para comprar un regalo para el día del padre. Decide que cada día ahorrará el doble de lo acumulado. El lunes guarda 1 moneda. El martes guarda 2 monedas, el miércoles guarda 6 monedas. ¿Cuántas monedas tendrá para el día sábado por la tarde?

En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del segundo ejercicio planteado a los estudiantes, vinculado al nivel medio de séptimo grado:



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron correctamente en un menor número el ejercicio. Se puede observar que las valoraciones van del 4% al 24%, los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos no han desarrollado la habilidad para resolver este tipo de ejercicios. Este es un ejercicio de aplicación de nivel dos y se comienza a notar que son muy pocos alumnos

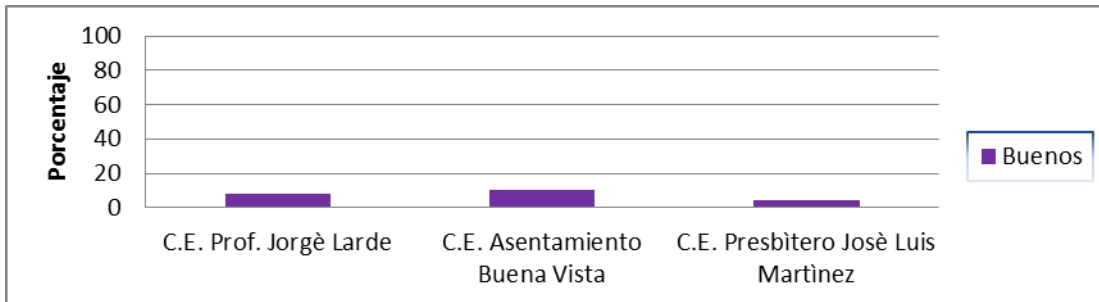
➤ Ejercicio tres del nivel medio de séptimo grado

¿Qué fracción de toda la figura esta sombreada de negro?

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{10}$ D) $\frac{1}{12}$ E) $\frac{1}{15}$



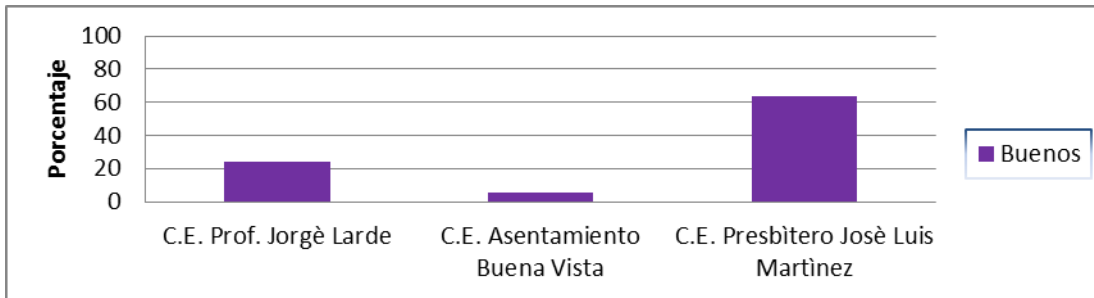
En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del tercer ejercicio planteado a los estudiantes.



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, solucionaron correctamente en menor número el ejercicio. Se puede observar que las valoraciones van del 4% al 11% los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos no saben cómo desarrollar este tipo de ejercicios, a pesar que se les dio las cinco posibles respuestas de las cuales una era la correcta.

- Pedro trabaja en una constructora de albañil, del sueldo total que devenga mensualmente, a su madre le da \$ 100 que son las $\frac{2}{5}$ partes y el resto lo deja para sus gastos personales. ¿Cuál es el sueldo que le pagan a Pedro en su trabajo?

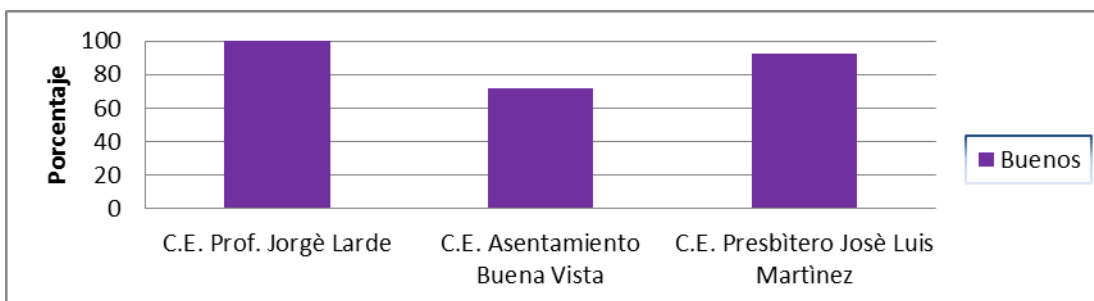
En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del cuarto ejercicio planteado a los estudiantes, correspondiente al nivel medio de séptimo grado:



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron correctamente en un reducido número de estudiantes el ejercicio, las valoraciones van del 5% al 64%. Este dato es fundamental, por los porcentajes reflejados en la gráfica, que evidencia que los alumnos están deficientes en la resolución de este tipo de ejercicios.

- Si Irma habla más bajo que Irene y Andrea habla más alto que Irene ¿Irma habla más alto o más bajo que Andrea?

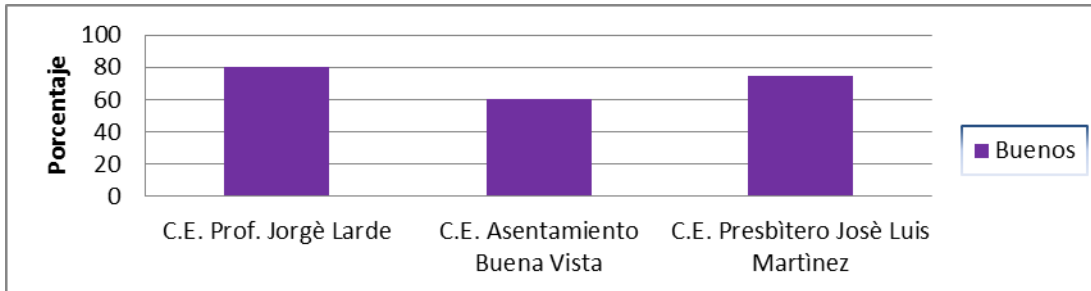
En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos del primer ejercicio planteado a los estudiantes, perteneciente al nivel medio de octavo grado:



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, concluyeron correctamente el ejercicio en su mayoría. Se puede observar que las valoraciones van del 72% al 100%, por lo tanto que los alumnos tengan los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo desarrollar este tipo de ejercicios.

- Pedro llenó 5 recipientes de frijol. Cada recipiente contiene 4 libras. Le sobran 3 libras que no pudo guardar en los recipientes ¿Cuántas libras de frijol tenía en total Pedro?

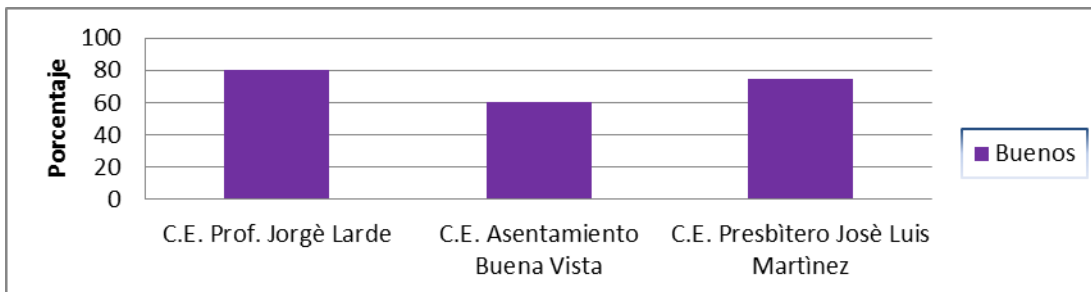
En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del segundo ejercicio planteado a los estudiantes, referente al nivel medio de octavo grado:



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron y finalizaron en un grupo mayor el ejercicio. Se puede observar que las valoraciones van del 60% al 80%, por lo tanto que los alumnos tengan los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo desarrollar este tipo de ejercicios.

- Mi dígito de unidades es 6. Mi dígito de decenas es 1 más que mi dígito de unidades. Mi dígito de centenas es 3 menos que mi dígito de decenas. Mi dígito de millares es 3 menos que mi dígito de centenas ¿Qué número soy?

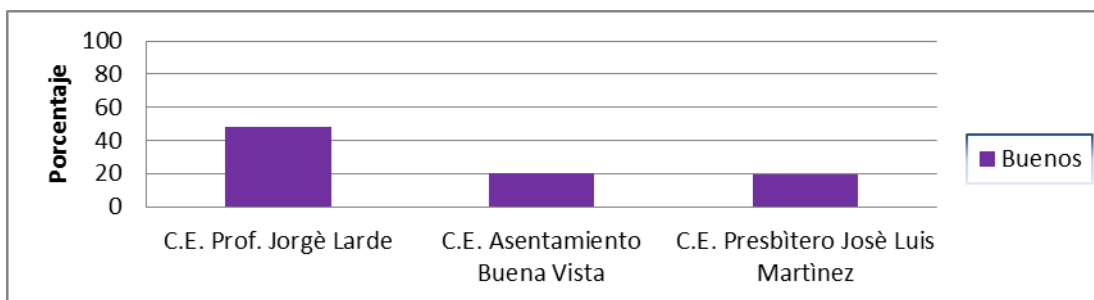
En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del tercer ejercicio planteado a los estudiantes, relacionado al nivel medio de octavo grado:



En la gráfica se observa que los alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron correctamente el ejercicio, las valoraciones de este tipo van del 60% al 80%, por lo tanto que los alumnos tengan los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo resolver este tipo de ejercicios.

- Juan es empleado de la Alcaldía. Define disponer su salario de la siguiente forma: gastar un $\frac{1}{6}$ de su sueldo en alquiler; $\frac{1}{3}$ en alimentación; y $\frac{1}{10}$ en educación. Si gana 340 dólares cuanto invierte en cada rubro.

En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del cuarto ejercicio planteado a los estudiantes, vinculado al nivel medio de octavo grado:



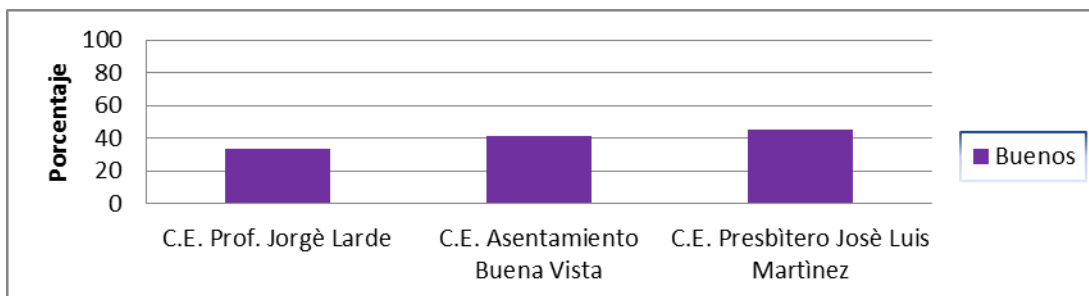
La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, solucionaron y finalizaron correctamente en un grupo reducido, las valoraciones van del 19% al 48%, este dato es importante, por los porcentajes reflejados en la gráfica, se puede decir que los alumnos están deficientes en la resolución de este tipo de ejercicios.

- Andrés, Beto y Carlín se encuentran charlando sentados alrededor de una mesa circular. Beto no está a la derecha de Carlín.

¿Quién está a la derecha de Andrés?

- A) Beto B) Carlín C) No se sabe. D) A y B E) N.A

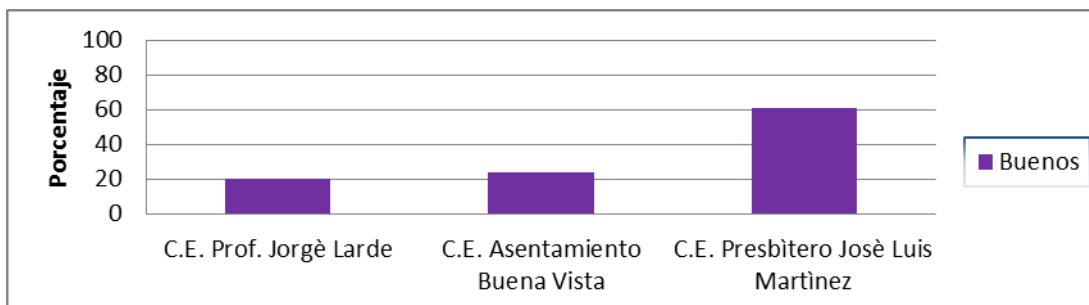
En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del primer ejercicio planteado a los estudiantes, concerniente al nivel medio de noveno grado:



La gráfica muestra que un grupo reducido de alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron correctamente el ejercicio, las valoraciones van del 33% al 46%, este dato es fundamental, por los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos están deficientes al desarrollar este tipo de ejercicios. A pesar que este era un ejercicio que tenía las posibles respuestas, un buen porcentaje de alumnos no contestaron correctamente.

- Mi digito de unidades y mi digito de unidades de mil son iguales. Mi digito de decenas es 2. Mi digito de centenas es 3 más que 2. Mi digito de unidades es $2+2$ ¿Qué número soy?

En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del segundo ejercicio planteado a los estudiantes, correspondiente al nivel medio de noveno grado:

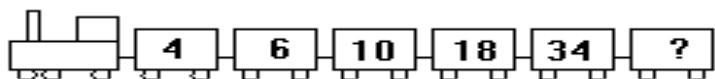


La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron correctamente, en un grupo minoritario el ejercicio planteado, las valoraciones de este tipo van del 20% al 61% y este es un buen dato, por los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos no están aptos para darle solución a este tipo de ejercicios.

El dato se vuelve importante, pues el aprendizaje es más efectivo cuando los alumnos les gusta los ejercicios propuesto por el profesor y existe más disposición para las actividades a desarrollar en la clase.

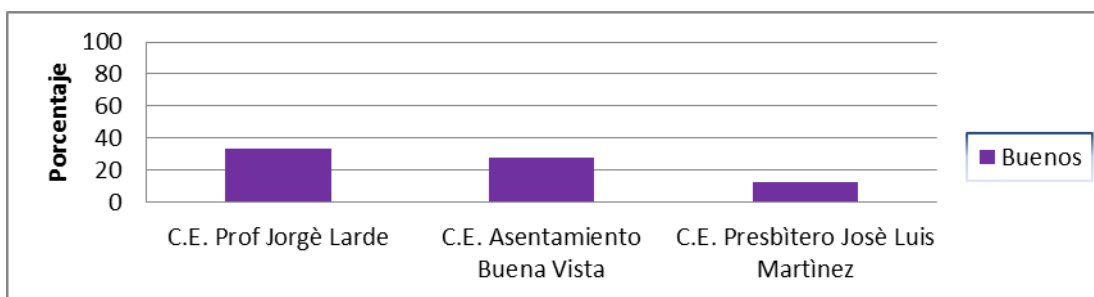
➤ Ejercicio tres del nivel medio de noveno grado

¿Cuál es el número del último vagón del tren del Canguro?



- A) 52 B) 64 C) 66 D) 72 E) 88

En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del tercer ejercicio planteado a los estudiantes.

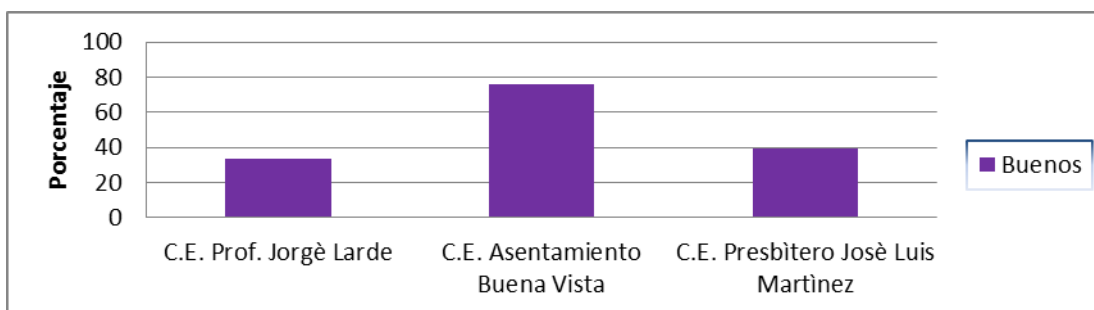


La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron y completaron correctamente, en un grupo reducido el ejercicio, las valoraciones van del 12% al 34%, este dato es fundamental, por los porcentajes reflejados en la

gráfica, evidencia que los alumnos no saben cómo desarrollar este tipo de ejercicios.

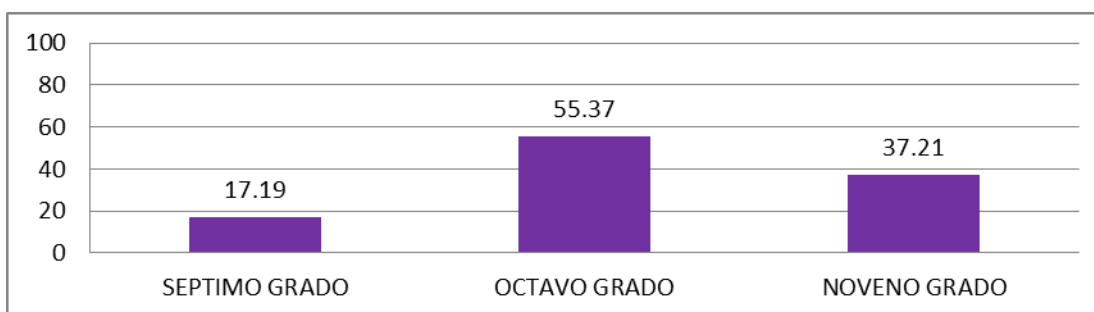
- Si el resultado de dividir $1/5$ y $1/3$, se le resta $1/5$ el resultado obtenido es.

En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del cuarto ejercicio planteado a los estudiantes, relacionado al nivel medio de noveno grado:



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, solucionaron y completaron en su mayoría el desarrollo del ejercicio, las valoraciones van del 33% al 76% , este dato es importante, por los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo desarrollar este tipo de ejercicio.

- La grafica muestra el nivel alcanzado por los estudiantes de tercer ciclo en el nivel medio por grado de los tres centros educativos.

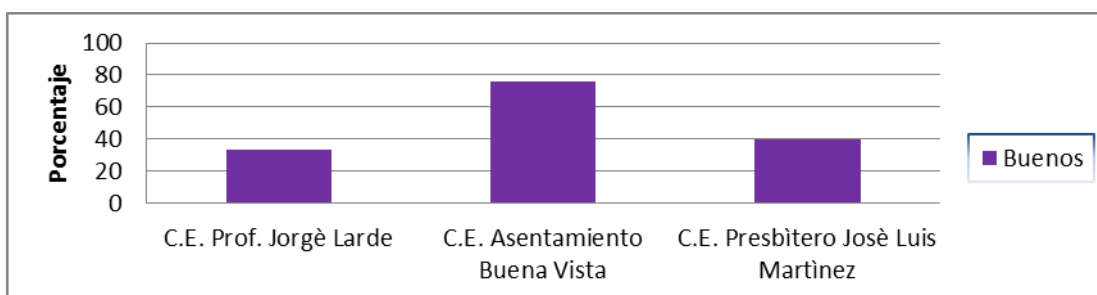


Se puede observar que los porcentajes en este nivel van del 17 % al 56%, los alumnos de Octavo grado son los que mejor han salido en este nivel, arriba del 55%, esto significa que al sacar la media de los ejercicios que se le propusieron, la

mayoría lo resolvió correctamente. Los alumnos de séptimo grado, la media obtenida es de 17.19% y los alumnos del noveno grado de un 37.21 %.

- Don José es un lechero que tiene una clientela que quedaba cubierta con 600 litros diarios que obtenía de sus 20 vacas, pero aumento la demanda al punto de exigirle 300 litros diarios más. ¿Cuántas vacas de la misma producción tendrá que agregar a las que ya tenía?

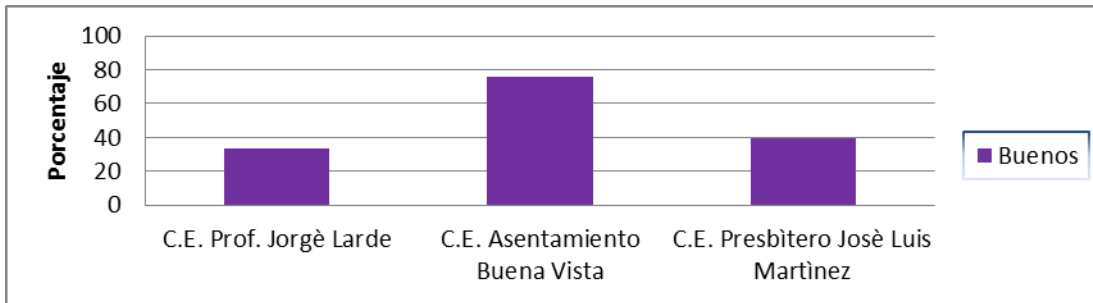
En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del primer ejercicio planteado a los estudiantes, concerniente al nivel superior de séptimo grado:



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, solucionaron y finalizaron correctamente el desarrollo del ejercicio en un buen número, las valoraciones van del 34% al 76%. Este dato es fundamental, por los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo resolver este tipo de ejercicios.

- Juanito se encuentra en una feria y escucha la oferta que por 10 tickets de la chicago que compré a \$0.50 cada uno, le regalaran uno. Decide comprar y el dependiente le entregó 121 tickets. ¿Cuántos tickets compró Juanito? ¿Cuánto dinero gasto Juanito?

En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del segundo ejercicio planteado a los estudiantes, correspondiente al nivel superior de séptimo grado:

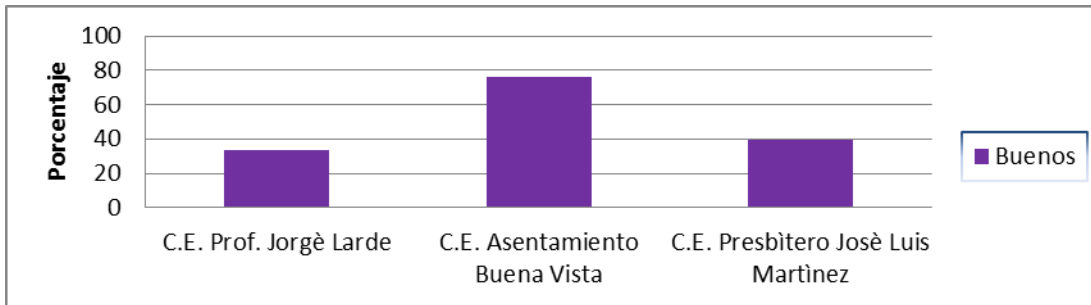


La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron y completaron el ejercicio presentado un buen, las valoraciones van del 33% al 76%, por lo tanto que los alumnos tengan los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia si saben resolver estos ejercicios

El dato se vuelve importante, pues el aprendizaje es más efectivo cuando los alumnos les gusta los ejercicios propuesto por el profesor y existe más disposición para las actividades a desarrollar en la clase.

- Julio escribió un número de 2 cifras, luego intercambio las cifras de las unidades por las cifras de las decenas. Al sumar las dos cantidades el resultado que dio es 88. ¿Cuál fue el número de dos cifras que Julio escribió?

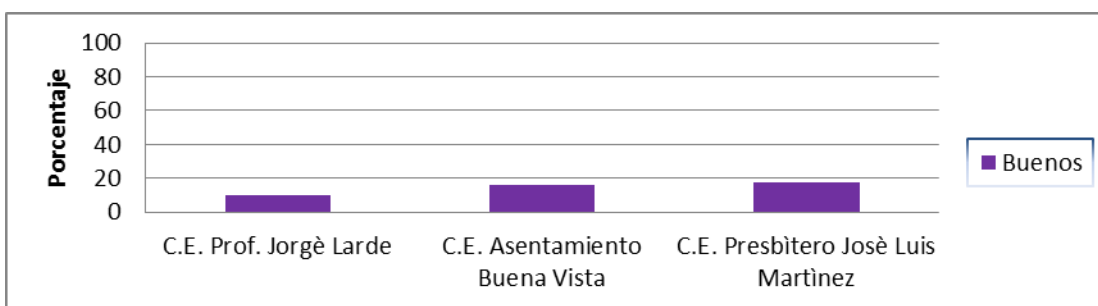
En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del primer ejercicio planteado a los estudiantes, perteneciente al nivel superior de octavo grado:



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, concluyeron y terminaron correctamente un buen grupo, las valoraciones de este tipo van del 33% al 76%, los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo desarrollar este tipo de ejercicios.

- Pedro ha reunido \$5.00 dólares en monedas de 5 centavos y 10 centavos. Si las monedas de 10 centavos son el doble de las de 5 centavos. ¿Cuántas monedas de 10 centavos tiene Pedro?

En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del segundo ejercicio planteado a los estudiantes, concerniente al nivel superior de octavo grado:



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron y completaron correctamente, en un reducido grupo el ejercicio, las valoraciones, van del 10% al 18%. Este dato es fundamental, por los porcentajes reflejados en la

gráfica, evidencia que los alumnos están deficientes en la solución de este tipo de ejercicios.

➤ Ejercicio uno del nivel superior de noveno grado

Escribimos 14 como se muestra en la fig.1, y 123 como en la figura 2. ¿Qué número representa la figura 3?



Figura 1



figura 2

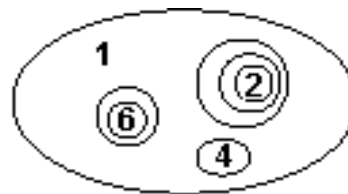
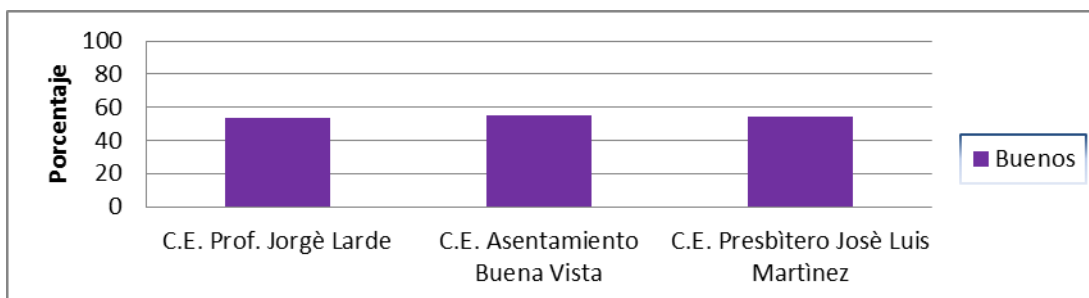


figura 3

- A) 1246 B) 2461 C) 2641 D) 1462 E) Otra respuesta

En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del primer ejercicio planteado a los estudiantes.

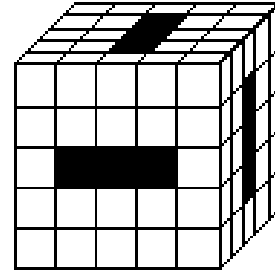


La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, solucionaron correctamente en un buen porcentaje el ejercicio, las valoraciones van del 53% al 56%. Este dato es importante, los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo desarrollar este tipo de ejercicios.

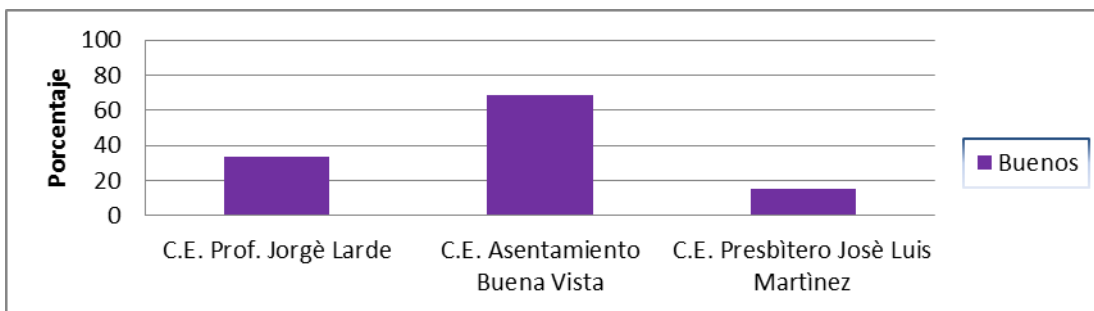
➤ Ejercicio dos del nivel básico de octavo grado

Se hacen túneles que atraviesan el cubo grande en la forma indicada en la figura. ¿Cuántos cubos pequeños quedan?

- A) 8 B) 80 C) 70 D) 96 E) 85

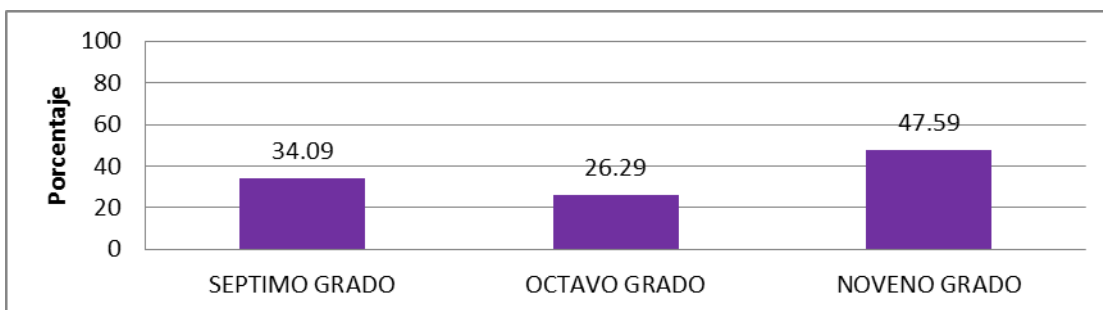


En la siguiente grafica se presenta los datos obtenidos en razón del segundo ejercicio planteado a los estudiantes.



La gráfica muestra que los alumnos, de los tres centros educativos, resolvieron y completaron en un buen grupo el ejercicio. Las valoraciones van del 15% al 70%, los porcentajes reflejados en la gráfica, evidencia que los alumnos saben cómo desarrollar este tipo de ejercicios.

- La grafica muestra el nivel alcanzado por los estudiantes de tercer ciclo en el nivel superior por grado de los tres centros educativos.



Se puede observar que los porcentajes en este nivel van del 26 % al 48%, los alumnos de noveno grado son los que mejor han salido en este nivel, esto significa que al sacar la media de los ejercicios que se le propusieron, la mayoría lo resolvió correctamente.

La no existencia de una evaluación estandarizada, en los diferentes documentos consultados, para aplicar a los alumnos de tercer ciclo de educación básica, para la verificación del nivel de razonamiento lógico matemático alcanzado en un cien por ciento.

El diseñar una evaluación con todos los requisitos, orientada a la aplicación de los conocimientos adquiridos por los estudiantes en los años anteriores, la consulta de bibliografía de autores reconocidos que trabajan arduamente en el área.

La evaluación está construida en tres partes; la primera contiene el nivel básico, contempla ejercicios de sucesiones numéricas presentadas a través de tablas, el estudiante las completaba, seguidamente escribir la técnica que utilizo para realizarlo. La segunda parte, nivel medio, ejercicios en los cuales el alumno pondría en práctica lo aprendido en años anteriores, para su resolución. La tercera parte el nivel superior, estaban incluidos dos ejercicios.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en razón de la pregunta: Influyen las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes para el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los alumnos de tercer ciclo de educación básica en los centros escolares: Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, Centro Escolar Profesor Jorge Larde y Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez, municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate.

Para darle respuesta a esta pregunta, a continuación se presenta el análisis realizado por cada centro escolar, contrastando las metodologías utilizadas por el docente con el nivel de razonamiento alcanzado en la prueba realizada por los alumnos.

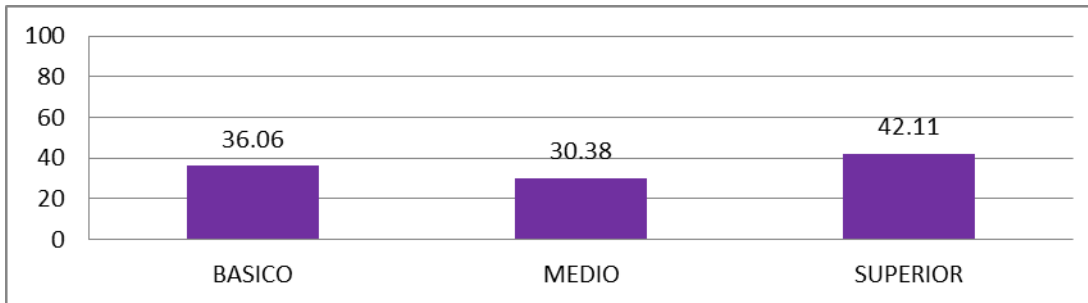
Centro Escolar Profesor Jorge Larde

Las estrategias metodológicas utilizadas por el docente, para desarrollar sus clases en el aula son:

- Métodos en cuanto a la forma de razonamiento (deductivo, inductivo y analógico).
- Método en cuanto a la coordinación de la materia (Lógico).
- Método en cuanto a la relación maestro alumno (reciproco y Colectivo).
- Método en cuanto al trabajo del alumno. (trabajo individual, trabajo colectivo y trabajo mixto).
- Técnica expositiva.
- Técnica de discusiones en pequeños grupos.
- Estrategia de práctica y memorización.
- Estrategia de toma de notas.
- Estrategia didáctica la clase expositiva.
- Estrategia de aprendizaje cooperativo.
- Modelo de la enseñanza tradicional academicista.
- Procedimiento estudio de texto.

Cabe mencionar que dicho docente no es de la especialidad, pero cuenta con 28 años de estar impartiendo la asignatura de matemática.

La gráfica que se presenta a continuación, refleja los resultados en porcentaje, obtenidos por los alumnos de tercer ciclo, en la prueba que se les realizó, para conocer el nivel de razonamiento.



Al contrastar, la metodología que el docente utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje, con el nivel de razonamiento alcanzado por los alumnos, podemos darnos cuenta que la metodología utilizada por el docente no es la más adecuada para desarrollar el razonamiento lógico matemático, puesto que el nivel alcanzado por los estudiantes se encuentra por debajo del cincuenta por ciento en el nivel superior. Las metodologías utilizadas por el docente, no son favorables para el desarrollo del razonamiento lógico matemático.

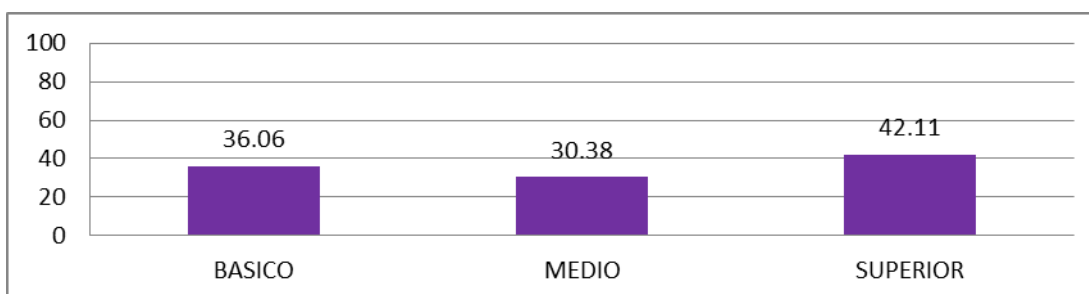
Centro Escolar Asentamiento Buena Vista

Las estrategias metodológicas utilizadas por el docente, para desarrollar sus clases en el aula son:

- Método en cuanto a la relación maestro alumno (reciproco y Colectivo).
- Método en cuanto al trabajo del alumno. (trabajo individual, trabajo colectivo).
- Técnica expositiva.
- Técnica de discusiones en pequeños grupos.
- Estrategia de práctica y memorización.
- Estrategia de toma de nota.
- Modelo de la enseñanza tradicional academicista.

El docente no es de la especialidad y no tiene experiencia en la asignatura.

La grafica que se presenta a continuación, refleja los resultados en porcentaje, obtenidos por los alumnos de tercer ciclo, en la prueba que se les realizo, para conocer el nivel de razonamiento.



Al contrastar, la metodología que el docente utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje, con el nivel de razonamiento alcanzado por los alumnos, podemos darnos cuenta que la metodología utilizada por el docente no son las más adecuadas para desarrollar el razonamiento lógico matemático, puesto que el nivel alcanzado por los estudiantes se mantiene por debajo del cincuenta por ciento. Las metodologías utilizadas por el docente, no son favorables para el desarrollo del razonamiento lógico matemático.

Centro Escolar Presbítero José Luis Martínez

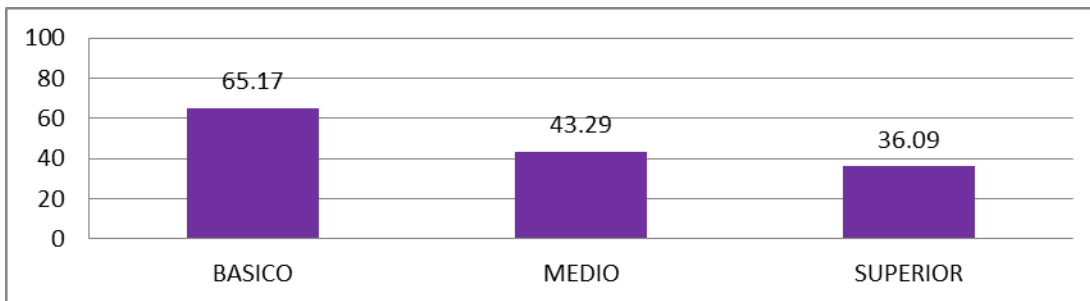
Las estrategias metodológicas utilizadas por el docente, para desarrollar sus clases en el aula son:

- Métodos en cuanto a la forma de razonamiento (deductivo, inductivo y analógico).
- Método en cuanto a la coordinación de la materia (Lógico).
- Método en cuanto a la relación maestro alumno (reciproco y Colectivo).
- Método en cuanto al trabajo del alumno. (trabajo individual, trabajo colectivo y trabajo mixto).
- Técnica expositiva.
- Técnica de discusiones en pequeños grupos.
- Estrategia de práctica y memorización.

- Estrategia de toma de notas.
- Estrategia didáctica la clase expositiva.
- Estrategia de aprendizaje cooperativo.
- Modelo de la enseñanza tradicional academicista.
- Procedimiento socrático.
- Procedimiento heurístico.

La docente es de la especialidad y tiene 18 años de impartir la asignatura y cuenta con una buena experiencia.

La grafica que se presenta a continuación, refleja los resultados en porcentaje, obtenidos por los alumnos de tercer ciclo, en la prueba que se les realizo, para conocer el nivel de razonamiento.



Al contrastar, la metodología que el docente utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje, con el nivel de razonamiento alcanzado por los alumnos, podemos darnos cuenta que las metodologías utilizadas por él, son funcionales para desarrollar el nivel básico del razonamiento lógico matemático; sin embargo no son las más adecuadas para alcanzar el nivel superior, puesto que el nivel alcanzado por los estudiantes no supera por lo menos el cincuenta por ciento.

Si comparamos la metodología utilizada por los otros docentes, y los resultados obtenidos por el estudiante, podemos darnos cuenta que los resultados obtenidos

en el nivel superior en este centro educativo es más bajo que en los otros dos centros educativos, pero sobresale en los niveles básico y medio.

Los docentes en su totalidad reflexionan que las metodologías utilizadas en el desarrollo de sus clases influye en grande, para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes, estas facilitan el aprendizaje y el entendimiento de los contenidos desarrollados en cada una de las clases, lo aprendido se queda guardado en la memoria para su uso en las actividades que se presentaran en el futuro.

Para los docentes, el diseño de actividades para motivar el aprendizaje, la utilización de un conjunto de métodos y materiales organizados para el logro de los objetivos propuestos y plasmados en la planificación didáctica, contribuirá al desarrollo del razonamiento lógico, porque lo consideran como un proceso mental para obtener información y tomar decisiones, así mismo la comunicación entre individuos.

La utilización de diversos enfoques metodológicos, cuyos conceptos y elementos los aplicaron en forma amplia en la planificación didáctica, donde el objetivo primordial es, garantizar la obtención de resultados válidos (comprensivo, ordenado, auto corregible, repetible), donde se señale la forma de enfrentar la acción, el propósito y objetivos aplicables para la enseñanza de la matemática.

El docente debe poseer una clara visión de los conocimientos que imparte para que de esta forma, el uso de estrategias didácticas dentro del aula permitan al alumno abordar el aprendizaje de la misma forma, la responsabilidad fundamental corresponde al docente que tiene la misión de formarlo, es importante que este guie a sus educandos, los motive despertando su iniciativa y sus ideas, está en el deber de prepararse cada día más.

Las estrategias metodológicas tienen una inmensa importancia e influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje, la formación constante y actualizada por parte del docente, tiene importancia, además de recibir pocas capacitaciones por parte del MINED en caminadas a la asignatura de matemática.

El razonamiento lógico matemático es aplicado, cuando el estudiante desarrolla correctamente los procesos a las problemáticas que se le presentan, los docentes desconocen teóricos que han hablado sobre el razonamiento lógico matemático, están consiente que el programa de estudio contempla como una competencia, el desarrollo del razonamiento lógico matemático.

La asignatura de Matemática estimula el desarrollo de diversas habilidades intelectuales, como: el razonamiento lógico y flexible, la imaginación, la inteligencia espacial, el cálculo mental, la creatividad, entre otras. Estas capacidades tienen una aplicación práctica en la resolución de problemas de la vida cotidiana y `promueven a desarrollar en sus estudiante la aplicación correcta de los procesos aplicados a las actividades desarrolladas en la clase y en su casa, la aplicación de los conceptos en otras actividades que desarrolla en el transcurso del año escolar.

La forma en la cual, los docentes miden el avance de los alumnos, es a través de la aplicación adecuada de los procesos desarrollados en las tareas.

En base a lo observado y a los resultados obtenidos en las pruebas realizadas a los alumnos, las metodologías que los docentes están aplicando no influyen positivamente en el desarrollo del razonamiento lógico de los alumnos de los tres centros educativos.

CAPITULO V:

CONCLUSIONES

Y

RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. Los docentes que imparten la asignatura de matemática en los centros educativos: Centro Escolar Profesor Jorge Lardé y Centro Escolar Asentamiento Buena Vista, no se formaron en el área de matemática.
2. A pesar que los docentes del C.E. Prof. Jorge Larde y Presb. José Luis Martínez han asistido a capacitaciones, estas no han sido enfocadas al desarrollo de metodologías de enseñanza para el desarrollo del razonamiento lógico matemático.
3. Los docentes no tienen una actualización constante en cuanto a metodologías de la enseñanza de la matemática.
4. En los tres centros educativos no se le da prioridad a la resolución de problemas, ni mucho menos al desarrollo de la competencia del razonamiento lógico matemático.
5. Las metodología utilizada por los docentes para desarrollar el razonamiento lógico matemático en sus estudiantes, no son las más idóneas.
6. La mayoría de los docentes fueron formados con un enfoque tradicional.
7. Las metodologías utilizadas por los docentes no influyen significativamente en el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los alumnos, ya que de acuerdo a los resultados

obtenidos, la totalidad de los alumnos no alcanzan por lo menos el cincuenta por ciento.

5.2 RECOMENDACIONES

En esta investigación, se dificultó encontrar información sobre el desarrollo del razonamiento lógico matemático para formar parte de la fundamentación teórica, por lo tanto se hacen las siguientes recomendaciones:

- ❖ A las universidades encargadas de formar maestros se les recomienda que los estudiantes del profesorado en matemática reciban como temática dentro de alguna materia, estrategias metodológicas modernas para implementar en el desarrollo de sus clases en el aula.
- ❖ Al MINED capacitar a los docentes en los nuevos enfoques metodológicos para la enseñanza de la matemática y especialmente impartir un curso intensivo de cómo desarrollar el razonamiento lógico matemático en los alumnos desde los niveles básicos.
- ❖ Al MINED, que cree un documento escrito idóneo para desarrollar el razonamiento lógico matemático en los estudiantes desde que ingresan al sistema educativo nacional, que en este se incluyan estrategias metodológicas actualizadas, juegos entre otros.
- ❖ Se sugiere al docente que se capacite constantemente en cuanto a metodologías de la enseñanza de la matemática que permitan el desarrollo de razonamiento lógico matemático en los alumnos.

BIBLIOGRAFIA

Abdala, L., & Palliotto, M. (2011). Un enfoque constructivista en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática para el desarrollo de la matemática. *Revista electrónica de Humanidades, Educación y comunicación Social* , 95-98.

Adilene Fernández F, G. O. (1998). *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje*. La Habana: Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño.

Alvarenga, M., Miranda, A., & Torres, E. (2013). *Tesis: estrategias docentes de enseñanza y su efecto en la motivación por el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de II ciclo de educación básica del centro escolar Dr. Doroteo Vasconcelos del municipio de ayutuxtepeque*. San Salvador: UES.

Ayala Molina, Mayda Inés. Tipos de razonamiento y su aplicación estratégica en el aula. Primera edición. Editorial trillas, ITESM. México (2001)

Batanero, C., Font, V., & Godino, J. (2003). Fundamentos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En J. D. Godino, *Fundamentos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas* (págs. 22-23). Granada: Reprodigital.

Boan, S., Klinoff, A., & Tenutto, M. (2007). *Enciclopedia de Pedagogía Práctica: escuela para maestros*. Barcelona, España: Lexus Ediciones.

Borges Ripoll, M. (2000). *Algunas estrategias para facilitar el aprendizaje de las matemáticas*. Tenerife, España: La Orotaba.

Bruner, J. (2004). El Currículum en Espiral. En J. Bruner, *El Currículum en Espiral* (págs. 25-69). Madrid: Morata.

Campos Campos, Y. (2001). Enfoque humanista de la educación matemática y elementos efectivos de su enseñanza. *Modelos pedagógicos.* , 5-13.

Contreras Julio, J. V. (2013). Enfoques pedagógicos. *Investigación en desarrollo de pensamiento matemático.* , 5-9.

Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana. (1999). Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Primaria o Básica. En L. A. Gutiérrez Cruz, *Didáctica de la Matemática para la formación docente* (págs. 1-50). San José: Costa Rica.

Experimentación, Innovación, Creación y Aportes en la enseñanza del diseño y la comunicación. (2006). *Jornada de Reflexión Académica en Diseño y Comunicación*, (pág. Vol. 7). Buenos Aires Argentina.

Fermoso Estébanez, Paciano. Teoría de la educación. Segunda edición. Editorial trillas S.A. México D. F. (1981)

Flores Ochoa, R. (2004). Análisis de la enseñanza y la evaluación según los modelos pedagógicos. En R. Flores Ochoa, *Evaluación Pedagógica y Cognición* (págs. 25-50). Bogota: McGraw Hill.

Foulquié, P. (1976). *Diccionario de pedagogia.* barcelona, españa: Oikos-tau, S.A. Ediciones.

García González, Enríque. El maestro y los métodos de enseñanza. Segunda edición. Editorial trillas S.A. México D.F. (1986)

García González, Enríque. Técnicas modernas en la educación; Modelo Logístico, Instrucción programada, Técnicas audiovisuales, otras. Segunda edición. Editorial trillas S.A. México D.F. (1971)

García Reina, F., García Server, P. M., & Diéguez Batista, R. (2010). Aplicación del enfoque holístico al estudio del proceso de solución de problemas matemáticos contextualizados en la matemática básica para la carrera de agronomía. *Revista Iberoamericana de Educación* , 3-13.

González Ramírez, T. (2000). Metodología para la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas, Vol. 18. No. 1. *Revista de investigación educativa* , 175-199.

Gortari, Eli de. Iniciación a la lógica. Segunda edición. Editorial Grijalbo. México D.F. (1970)

Gortari, Eli de. Lógica general. Quinta edición. Editorial Grijalbo. México D.F. (1965)

Hernández Requema, S. (2008, Octubre). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado al proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento* , 27-37.

Hurvitz, M. (2012). Enseñanza aprendizaje basados en el problema propio. *Rev Asoc Coloproct del Sur 2012 Vol 7 No1* , 3-15.

Iglesias, J. (Septiembre 2002). El aprendizaje basado en problemas en la formación inicial docente. *Perspectivas*, Vol XXXII, No. 3 , 1-17.

MINED. (2013). *Aportes Conceptuales y Metodológicos para la Gestión Pedagógica*. San Salvador: MINED.

MINED. (2008). Programa de Estudios Matemática Tercer Ciclo de Educación Básica. En E. S. Ministerio de Educación, *Programa de Estudios Matemática Tercer Ciclo de Educación Básica* (págs. 5-15). SanSalvador: Quebecorl World.

MINED. (2008). Programa de Estudios para Sexto Grado de Educación Básica. En M. d. Salvador, *Programa de Estudios para Sexto Grado de Educación Básica*. (págs. 1-10). San Salvador.: Quebecor World.

MINED. (2011). Programa para la formación del profesorado en matemáticas. En MINED, *Programa para la formación del profesorado en matemáticas*. (págs. 25-45). San Salvador: El Salvador.

Mumbrú Rodríguez, P. (1989). Por un enfoque holístico en la enseñanza de las Matemáticas. *SUMA* 3 , 5-12.

Mundomate. (1 de Enero de 2013). *Estrategias metodológicas para la enseñanza de la matemática*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2013, de Recursos para docentes.

Múnera Cordova, J. J. (2011). Una estrategia didáctica para las matemáticas escolares desde el enfoque de situaciones problema. *Revista Educación y Pedagogía* , 179-193.

Naucalpan, J. (2004). Teorías de Aprendizaje. En J. Naucalpan, *Teorías de Aprendizaje* (págs. 40-43). México: Universitaria.

Perez Cordova, R. A. (2009). El constructivismo en los Espacios Educativos. En R. A. Perez Cordova, *El constructivismo en los espacios educativos* (págs. 13-17). San Jose: San Jose C.R.

Pescarini, A. (2001). Didáctica de la Matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación matemática* , 5-15.

Rodríguez, M. E. (2011). Pedagogía integral: humanización y educación matemática. Una mirada y un horizonte para construir una educación matemática humanista. *Universidad Bolivariana de Oriente de la república de Venezuela.* , 10-15.

Sánchez Meca, D. (1996). *Diccionario de Filosofía*. Madrid, España: Ediciones Luna, Alderaban Ediciones.

Suarez Díaz, Reinaldo. La educación: Teorías educativas. Estrategia de enseñanza - aprendizaje. Segunda edición. Editorial Trillas. México (2002).

Tenutto, M., & Klinoff, A. (2007). Enciclopedia de pedagogía Practica: escuela para maestros. En M. Tenutto, & A. Klinoff, *Enciclopedia de Pedagogía Practica: escuela para maestros* (págs. 828-833). Barcelona: España.

Tenutto, M., Klinoff, A., & Boan, S. (2007). Enciclopedia de pedagogía practica: escuela para maestros. En M. Tenutto, A. Klinoff, & S. Boan, *Enciclopedia de pedagogía practica: escuela para maestros* (págs. 624-630). Barcelona: Lexus.

Urvitz, M. (2012). Enseñanza aprendizaje basada en el problema propio. *Asociación Coloproct del Sur. Vol. 7 No. 1.* , 3-15.

Valiente, B. (2003). Didáctica de la matemática. En B. Valiente, *Didáctica de la Matemática* (págs. 25-50). Madrid: La Muralla.

ANEXOS



Centro Educativo: _____ Grado: _____

Objetivo: El presente instrumento tiene por finalidad indagar sobre los aspectos relacionados a la metodología utilizada en la enseñanza de la matemática, así como el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los alumnos. La información obtenida será utilizada en una investigación a fin de obtener el grado de licenciatura. La información será manejada con la correspondiente discrecionalidad.

1. ¿Cuántos años tiene de ejercer la docencia?
2. ¿Cuántos años tiene de enseñar el área de matemática?
3. ¿Cuál es la especialidad del profesorado en que se formó?
4. ¿En qué año obtuvo el grado de profesor?
5. ¿De qué universidad se graduó?
6. ¿Qué son estrategias metodológicas?
7. ¿Qué estrategias metodológicas conoce que se puedan utilizar en el desarrollo de la asignatura?
8. ¿Cuáles estrategias metodológicas aplica para el desarrollo de la asignatura de matemática?
9. Considera que influyen las estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje
10. ¿Qué tal son los alumnos en la asignatura?
11. ¿Cuál es el promedio obtenido por los alumnos en la asignatura de matemática?
12. ¿Ha recibido capacitaciones sobre estrategias metodológicas para la enseñanza de matemática?
13. Tiene conocimiento si el MINED u otra institución similar ha programado en los últimos cinco años capacitaciones sobre la enseñanza de la Matemática.
14. ¿Ha oído hablar del razonamiento lógico matemático?

15. ¿Conoce algún teórico del razonamiento lógico matemático?
16. ¿Cómo definiría el razonamiento lógico matemático?
17. ¿Los programas de estudio contemplan como objetivo de enseñanza el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los alumnos?
18. ¿Qué actividades se realizan en el desarrollo de la clase para alcanzar el razonamiento lógico matemático?
19. ¿Cómo mide el avance en el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los alumnos?
20. ¿Cuáles son las principales competencias desarrolladas en los niños referidos al razonamiento lógico matemático?
21. A su criterio ¿Cuál es el principal factor que afecta el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los alumnos?

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE



Centro Educativo: _____ Grado: _____

Objetivo: La presente encuesta tiene por finalidad indagar sobre los aspectos relacionados a la metodología utilizada en la enseñanza de la matemática, así como el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los alumnos. La información obtenida será utilizada en una investigación sobre desarrollo del razonamiento matemático en los alumnos de tercer ciclo, como requisito de trabajo del grado de licenciatura. La información será manejada con la correspondiente discrecionalidad.

1. ¿Te gusta como imparte la clase de matemática tu profesor/a?
Si _____ No. _____ Algunas Veces. _____
2. Cómo definirías la clase de matemática.
Divertida. _____ Aburrida. _____
3. Te gusta la asignatura de matemática.
Si.._____ No._____ Porqué. _____

4. Que hacen como alumnos generalmente en la clase de matemática.
 - a) Copian en el cuaderno ejercicios. _____
 - b) Copian ejercicios de libros. _____
 - c) Hacen ejercicios que pone el profesor. _____
 - d) Pasamos a la pizarra. _____
 - e) Trabajamos en grupo para desarrollar los ejercicios. _____
5. Que hace el profesor/a de matemática durante el desarrollo de la clase:
 - a) Dicta la clase. _____
 - b) Nos explica y pone ejemplos. _____
 - c) Nos pone a hacer ejercicios. _____
 - d) Nos reúne en grupos para que resolvamos los ejercicios. _____
 - e) Nos pasa a la pizarra a que desarrollemos ejercicios. _____
6. Las clases desarrolladas por tu profesor/a te estimula a:
Observar _____ Analizar _____ Opinar _____

Buscar soluciones_____ Descubrir el conocimiento por ti mismo____
Explique._____

7. El profesor/a de matemática deja tareas para hacer en la casa.
Mucho _____ Poco. _____ Nada. _____
8. Las tareas que deja el profesor de matemática son revisadas en el aula.
Si. ____ No. ____ A veces. _____
9. ¿Cuáles de los siguientes materiales utiliza el Profesor/a a la hora de desarrollar la clase de matemática?
a) Plumones. ____
b) Juego de geometría. _____
c) Libros de texto. _____
d) Carteles. _____
e) Guías de ejercicio. _____
10. ¿Ha utilizado el centro de cómputo para desarrollar algunas clases de matemática?
Si. ____ No. _____
11. ¿Te gusta resolver problemas de matemática?
Si. ____ No. ____ , Si su respuesta es sí responda de que tipo:
Aritmética_____ Lógica Visual_____ Patrones_____
Geometría_____ Álgebra_____ Estadística_____
Por qué: _____
12. ¿El profesor/a genera confianza para preguntarle cuando no se entiende algo?
Si. ____ No. ____
13. ¿El profesor/a aclara las dudas que se generan en la clase?
Si. _____ No. _____
14. Consideras que tu profesor domina la asignatura de matemática. cuando explica.

Si. _____ No. _____ Más o menos. _____

15. Que actividades realiza tu profesor para evaluar.

- a. Hace laboratorios. _____
- b. Exámenes. _____
- c. Guías de ejercicio. _____
- d. Revisión de cuadernos. _____
- e. Reportes. _____

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE



Centro Educativo: _____
 Grado: _____

Objetivo: El presente instrumento tiene por finalidad observar la metodología utilizada por el docente en el aula, para el desarrollo del razonamiento lógico matemático. La información obtenida será utilizada en una investigación sobre desarrollo del razonamiento matemático en los alumnos de tercer ciclo.

	si	No	a veces
<ul style="list-style-type: none"> - Desarrolla creativamente los conceptos - Dominio del tema - Explica de una forma dinámica, clara, ordenada. - Utiliza material didáctico. - Desarrolla la clase interactivamente - Propone ejercicios tomando en cuenta el entorno - Utiliza diversidad de estrategias. - Controla el trabajo realizado por sus alumnos. - Refuerza la clase anterior. - Revisa y asigna tareas ex aula. - Distribuye el tiempo adecuadamente en el desarrollo de la clase. 			



Centro Educativo observado. _____
 Grado: _____

Objetivo: El presente instrumento tiene por finalidad observar el trabajo realizado por los alumnos en el desarrollo de la clase de matemática. La información obtenida será utilizada en una investigación sobre desarrollo del razonamiento matemático en los alumnos de tercer ciclo..

	si	no	a veces
<ul style="list-style-type: none"> - Está atento en la clase y participa activamente. - Demuestra una actitud positiva en la clase y entiende la temática desarrollada - Trabaja las actividades planteados por el docente y propone soluciones novedosas. - Es responsable en la entrega de tareas - Selecciona y aplica efectivamente las estrategias apropiadas para desarrollar las actividades planteadas. - Relaciona los conceptos y procesos para darle solución a otras actividades. - Demuestra compromiso en las tareas. - Existe un clima de confianza, para la aclaración de dudas. - Utiliza un lenguaje adecuado dentro del aula. - Existe la práctica de valores en el aula. 			

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE



Centro Educativo: _____

Grado: _____

Objetivo: Conocer la influencia que tienen las estrategias metodológicas en el razonamiento lógico matemático en los Alumnos de Tercer ciclo de educación básica del municipio de Juayúa.

1.- Indicación: Complete Cada tabla, luego escribe la regla para describir, lo que hay que hacerle al número de entrada para obtener el número de salida.

a)

ENTRADA	1	3	4	5	6	7
SALIDA	2	6	8			

Regla: _____

b)

ENTRADA	9	2	5	7	4		8
SALIDA	27	6	15			30	

Regla: _____

c)

ENTRADA	10	4					7
SALIDA	20	8	16	18	10	2	14

Regla: _____

d) Roberto uso 13 manzanas para hacer 3 empanadas. Le sobro una manzana. Cuantas manzanas uso en cada empanada?

2. Resolver cada uno de los siguientes ejercicios.

a) Encuentra que número de cuatro dígitos soy si: Mi dígito de unidades es 4. Mi dígito de decenas es 3 más que mi dígito de unidades. Mi dígito de centenas es 7 menos que mi dígito de millares. Mi dígito de millares es 8. ¿Qué número soy?

b) Esteban decide ahorrar monedas de 10 centavos para comprar un regalo para el día del padre. Decide que cada día ahorrará el doble de lo acumulado. El lunes guarda 1 moneda. El martes guarda 2 monedas, el miércoles guarda 6 monedas. ¿Cuántas monedas tendrá para el día sábado por la tarde?

c) ¿Qué fracción de toda la figura está sombreada de negro?

A) $\frac{1}{6}$

B) $\frac{1}{8}$

C) $\frac{1}{10}$

D) $\frac{1}{12}$

E) $\frac{1}{15}$



d) Pedro trabaja en una constructora de albañil, del sueldo total que devenga mensualmente, a su madre le da las $\frac{2}{5}$ partes y el resto lo deja para sus gastos personales. ¿Cuál es el sueldo que le pagan a Juan en su trabajo?

3.- Resolver cada uno de los siguientes ejercicios

a) Don José es un lechero que tiene una clientela que quedaba cubierta con 600 litros diarios que obtenía de sus 20 vacas, pero aumentó la demanda al punto de exigirle 300 litros diarios más. ¿Cuántas vacas de la misma producción tendrá que agregar a las que ya tenía?

b) Juanito se encuentra en una feria y escucha la oferta que por 10 tickets de la Chicago que compró a \$0.50 cada uno, le regalaran uno. Decide comprar y el dependiente le entregó 121 tickets. ¿Cuántos tickets compró Juanito? ¿Cuánto dinero gastó Juanito?

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE



Centro Educativo: _____

Grado: _____

Objetivo: Conocer la influencia que tienen las estrategias metodológicas en el razonamiento lógico matemático en los Alumnos de Tercer ciclo de educación básica del municipio de Juayúa.

1.- Indicación: Complete Cada tabla, luego escribe la regla para describir, lo que hay que hacerle al número de entrada para obtener el número de salida.

a)

ENTRADA	1	2	3	4	5	6
SALIDA	3	5	7			

Regla: _____

b)

ENTRADA	3			9	8	6	4
SALIDA	15	25	35		40		

Regla: _____

c)

ENTRADA	3	1	7				2
SALIDA	27	9		0	54	36	

Regla: _____

d) Un comerciante compra 1500 huevos a un precio de \$120 dólares. Define vender el cartón de huevos a \$2.70 de dólares. Pero en el traslado de la mercadería se le rompen 15 huevos. ¿Defina la ganancia que obtuvo el comerciante en la venta de los huevos?

2.- Resolver Cada uno de los siguientes ejercicios:

a).- Si Irma habla más bajo que Irene y Andrea habla más alto que Irene ¿Irma habla más alto o más bajo que Andrea?

b) Pedro llenó 5 recipientes de frijol. Cada recipiente contiene 4 libras. Le sobran 3 libras que no pudo guardar en los recipientes ¿Cuántas libras de frijol tenía en total Pedro?

c) Mi dígito de unidades es 6. Mi dígito de decenas es 1 más que mi dígito de unidades. Mi dígito de centenas es 3 menos que mi dígito de decenas. Mi dígito de millares es 3 menos que mi dígito de centenas ¿Qué número soy?

d) Juan es empleado de la Alcaldía. Define disponer su salario de la siguiente forma: gastar un $\frac{1}{6}$ de su sueldo en alquiler; $\frac{1}{3}$ en alimentación; y $\frac{1}{10}$ en educación. Si gana 340 dólares cuanto invierte en cada rubro.

3.- Resolver cada uno de los siguientes ejercicios

a) Julio escribió un número de 2 cifras, luego intercambio las cifras de las unidades por las cifras de las decenas. Al sumar las dos cantidades el resultado que dio es 88

¿Cuál fue el número de dos cifras que Julio escribió?

b) Pedro ha reunido \$5.00 dólares en monedas de 5 centavos y 10 centavos. Si las monedas de 10 centavos son el doble de las de 5 centavos. ¿Cuántas monedas de 10 centavos tiene Pedro?

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE



Centro Educativo: _____

Grado: _____

Objetivo: Conocer la influencia que tienen las estrategias metodológicas en el razonamiento lógico matemático en los Alumnos de Tercer ciclo de educación básica del municipio de Juayúa.

1.- Indicación: Complete Cada tabla, luego escribe la regla para describir, lo que hay que hacerle al número de entrada para obtener el número de salida.

a)

ENTRADA	12	20	35			
SALIDA	15	23	38			

Regla: _____

b)

ENTRADA	9	4	7		8	1	
SALIDA		16		20	32		24

Regla: _____

c)

ENTRADA	7			3	0	5	
SALIDA		12	36				

Regla: _____

d) Roberto cosechó 9500 mandarinas, las cuales las colocó en bolsas para su venta. Cada bolsa de mandarinas fue vendida a un valor de 2.5 dólares. El total recibido por la venta fue de \$475 dólares. ¿Cuántas mandarinas había en cada bolsa?

2.- Resolver cada uno de los siguientes ejercicios, dejando constancia del desarrollo.

a) Andrés, Beto y Carlín se encuentran charlando sentados alrededor de una mesa circular. Beto no está a la derecha de Carlín.

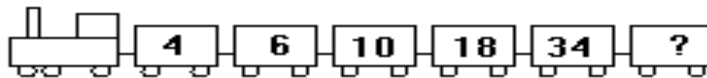
¿Quién está a la derecha de Andrés?

- A) Beto B) Carlín C) No se sabe. D) A y B E) N.A

b) Mi dígito de unidades y mi dígito de unidades de mil son iguales. Mi dígito de decenas es 2. Mi dígito de centenas es 3 más que 2. Mi dígito de unidades es $2+2$

¿Qué número soy?

c) ¿Cuál es el número del último vagón del tren del Canguro?

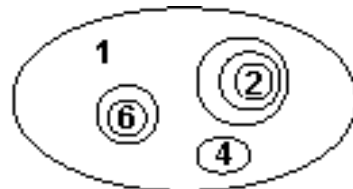
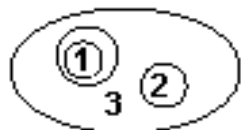
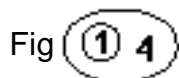


- A) 52 B) 64 C) 66 D) 72 E) 88

d) Si el resultado de dividir $1/5$ y $1/3$, se le resta $1/5$ el resultado obtenido es.

3.- Resolver cada uno de los ejercicios, Dejado constancia del desarrollo.

a) Escribimos 14 como se muestra en la fig.1, y 123 como en la figura 2. ¿Qué número representa la figura 3?



- A) 1246 B) 2461 C) 2641 D) 1462 E) Otra respuesta

b) Se hacen túneles que atraviesan el cubo grande en la forma indicada en la figura. ¿Cuántos cubos pequeños quedan?

- A) 88 B) 80 C) 70 D) 96 E) 85

