



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**INSTITUTO DE POSGRADO**

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER EN CIENCIAS  
DE LA EDUCACIÓN APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA**

**TEMA:**

“RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL DESARROLLO DEL  
PENSAMIENTO LÓGICO EN LOS ESTUDIANTES DEL NOVENO AÑO DE  
EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA  
INTERCULTURAL BILINGÜE “DR. POMPEYO MONTALVO” DEL DISTRITO  
COLTA-GUAMOTE, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2015- 2016”.

**AUTOR:**

GUARACA DAQUILEMA JUAN FRANCISCO

**TUTOR:**

DR. MARCELO ROMÁN MSC.

**RIOBAMBA - ECUADOR**

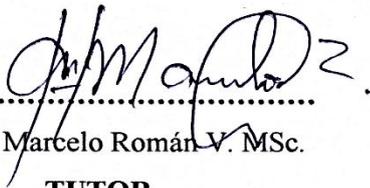
2016

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magister en Ciencias de la Educación Aprendizaje de la Matemática con el tema: “RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO EN LOS ESTUDIANTES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE “DR. POMPEYO MONTALVO” DEL DISTRITO COLTA-GUAMOTE, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2015- 2016”, ha sido elaborado por el Lic. Juan Francisco Guaraca Daquilema, con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, julio del 2016

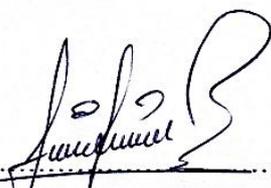


.....  
Dr. Marcelo Román V. MSc.

**TUTOR**

## **AUTORÍA**

Yo, Juan Francisco Guaraca Daquilema con cédula identidad N° 0603488610 soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



.....  
Lic. Juan Francisco Guaraca Daquilema  
C.I. N° 0603488610

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo agradezco a mi Dios por bendecirme para llegar a la meta, por haberme dado valor para perseverar y las fuerzas para lograr. Gracias a mis padres por darme la vida, educación, apoyo y consejos, sobre todo por direccionarme hacia el camino de la sabiduría. A mi esposa y a mi hijita por ser tolerante a mis inquietudes y por soportarme firmemente en diferentes situaciones de la vida.

**Juan Francisco Guaraca Daquilema**

## **DEDICATORIA**

Dedico de manera muy especial a Dios por ser mi pilar principal de mi vida profesional que en mi sentó la base de responsabilidad y deseo de superación para lograr cristalizar por medio de la fe, la fortaleza y la esperanza para culminar mi carrera con sabiduría amor y paciencia.

Dedico este trabajo a mi esposa y a mi hijita Cinthya, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi formación profesional, quienes inspiraron mi espíritu de optimismo para la conclusión de esta tesis de Maestría. A mis hermanitos quienes motivaron y apoyaron para lograr esta carrera profesional.

**Juan Francisco Guaraca Daquilema**

# ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

<b>CONTENIDOS</b>	<b>PÁG.</b>
CERTIFICACIÓN	i
AUTORÍA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	ix
RESUMEN	x
ABSTRAC	xi
INTRODUCCIÓN	xii

## **CAPÍTULO I**

<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>1</b>
1.1. ANTECEDENTES	1
1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	1
1.2.1. Fundamentación Filosófica	1
1.2.2. Fundamentación Psicológica	2
1.2.3. Fundamentación Pedagógica	3
1.2.4. Fundamentación Epistemológica	3
1.2.5. Fundamentación Legal	4
1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
1.3.1. Resolución de problemas matemáticos	5
1.3.2. Las ideas de Pólya en la resolución de problemas	6
1.3.2.1 Método de Pólya	7
1.3.2.2 El papel del docente en el proceso	9
1.3.2.3 Las Heurísticas	12
1.3.2.4 La lógica del razonamiento plausible	14
1.3.2.5 Resolución de problemas – métodos participativos	16
1.3.2.6 De la resolución de problemas	22
1.3.2.7 Diferentes clases y métodos de resolución	25

1.3.3. Pensamiento	28
1.3.4. Desarrollo del pensamiento lógico	31
1.3.4.1. Normas para desarrollar el pensamiento lógico	33
1.3.5. Pensamiento Lógico Matemático	37
1.3.5.1. Características del pensamiento lógico-matemático	38
1.3.5.2. El progreso de cuatro capacidades beneficia el pensamiento lógico	39
1.3.5.3. Construcción del Conocimiento Matemático	41
1.3.6. Guía Didáctica	42
1.3.6.1. Objetivos de la guía	43
1.3.6.2. Importancia de la guía	43

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA** 44

2.1. Diseño de la investigación	44
2.2. Tipo de Investigación	44
2.3. Métodos de Investigación	45
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	46
2.5. Población y muestra	47
2.5.1. Población	47
2.5.2. Muestra	47
2.6. Procedimiento para el análisis de resultados	47
2.7. Hipótesis	48
2.7.1. Hipótesis General	48
2.7.2. Hipótesis Específicas	48
2.7.3. Operacionalización de las Hipótesis	50

## **CAPÍTULO III**

### **LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS** 51

3.1. Tema	51
3.2. Presentación	51
3.3. Objetivos	51
3.4. Fundamentación	52

3.4.1.	La matemática de noveno año	52
3.4.2.	La evaluación de la matemática	53
3.4.3.	Las Tics y la matemática	53
3.4.4.	Estrategias de resolución de problemas	54
3.4.4.1.	Tema 1 – Problemas fraccionarios	54
3.4.4.2.	Tema 2 – Gráficos estadísticos	59
3.4.4.3.	Tema 3 – Funciones lineales	66
3.5.	Operatividad	74

## **CAPÍTULO IV**

<b>EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>76</b>	
4.1.	Análisis e interpretación de resultados	76
4.1.1.	Interpretación de resultados de la aplicación de material concreto	85
4.1.2.	Interpretación de resultados en base a gráficos estadísticos	87
4.1.3.	Interpretación de resultados de la aplicación Geogebra	89
4.2.	Comprobación de Hipótesis	91

## **CAPÍTULO V**

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>102</b>	
5.1.	Conclusiones	102
5.2.	Recomendaciones	103
	Bibliografía General	104
	Anexos	107
	1. Proyecto	
	2. Instrumento para la recolección de datos	
	3. Fotos	

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CONTENIDO</b>		<b>PÁG.</b>
Cuadro N° 1	Población	47
Cuadro N° 2	Elaboración de guía	74
Cuadro N° 3	Taller para difundir la guía didáctica	75
Cuadro N° 4	Problema 1	76
Cuadro N° 5	Problema 2	77
Cuadro N° 6	Problema 3	78
Cuadro N° 7	Problema 4	79
Cuadro N° 8	Problema 5	80
Cuadro N° 9	Problema 6	81
Cuadro N° 10	Problema 7	82
Cuadro N° 11	Problema 8	83
Cuadro N° 12	Problema 9	84
Cuadro N° 13	Frecuencias sin material concreto	85
Cuadro N° 14	Frecuencias con material concreto	85
Cuadro N° 15	Frecuencias sin interpretación de gráficos	87
Cuadro N° 16	Frecuencias con interpretación de gráficos	87
Cuadro N° 17	Frecuencias sin software Geogebra	89
Cuadro N° 18	Frecuencias con software Geogebra	89
Cuadro N° 19	Frecuencias Observadas H1	92
Cuadro N° 20	Chi Cuadrado H1	93
Cuadro N° 21	Frecuencias Observadas H2	95
Cuadro N° 22	Chi Cuadrado H2	96
Cuadro N° 23	Frecuencias Observadas H3	99
Cuadro N° 24	Chi Cuadrado H3	100

# ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>CONTENIDO</b>		<b>PÁG.</b>
Gráfico N° 1	Problema 1	76
Gráfico N° 2	Problema 2	77
Gráfico N° 3	Problema 3	78
Gráfico N° 4	Problema 4	79
Gráfico N° 5	Problema 5	80
Gráfico N° 6	Problema 6	81
Gráfico N° 7	Problema 7	82
Gráfico N° 8	Problema 8	83
Gráfico N° 9	Problema 9	84
Gráfico N° 10	Con y sin material concreto	86
Gráfico N° 11	Con y sin gráficos estadísticos	88
Gráfico N° 12	Con y sin software Geogebra	90



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**INSTITUTO DE POSGRADO**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**TÍTULO**

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO EN LOS ESTUDIANTES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE “DR. POMPEYO MONTALVO” DEL DISTRITO COLTA-GUAMOTE, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2015- 2016.

**RESUMEN**

En la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo”, se evidenció déficit en la resolución de problemas matemáticos teniendo como consecuencia un mínimo desarrollo del pensamiento lógico, las causas pueden ser las estrategias aplicadas durante el proceso de enseñanza – aprendizaje, y poco interés de los estudiantes por la matemática, siendo el antecedente que originó la realización de la presente investigación, planteándose como objetivo de investigación, demostrar cómo la resolución de problemas matemáticos, a través de la utilización de material concreto, interpretación de gráficas estadísticas y utilización del software libre permite el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes del noveno año de educación básica. La investigación es no experimental y descriptiva, de tipo explicativo, descriptivo y correlacional, basado en la investigación Inductiva y Deductiva porque permite conocer la situación didáctica respecto al aprendizaje de la matemática. Los instrumentos empleados son la encuesta para la obtención de datos a los 25 estudiantes del noveno año básico. Se describe el proceso para el análisis de la información obtenida aplicando material concreto, interpretando gráficos estadísticos y software matemático Geogebra aplicados a la resolución de problemas del contenido del noveno año. Se plantean las hipótesis respectivas. En el Lineamiento Alternativo, se presenta la Guía Didáctica “Aplicación del método de Pólya y Heurística en la resolución de problemas matemáticos para desarrollar el Pensamiento Lógico”. Se interpreta estadística y gráficamente los datos de la tabulación y se describe los resultados de antes y después de haber aplicado la Guía Didáctica y se comprueban las hipótesis planteadas aplicando el estadístico Chi Cuadrado. Se concluye que se requiere aplicar estrategias que contribuyan a desarrollar el pensamiento lógico mediante la resolución de problemas matemáticos utilizando material concreto, interpretación de gráficos estadísticos y aplicación de Geogebra, recomendando, la utilidad de las estrategias y procesos propuestos en la Guía.

**Palabras clave:** Problemas Matemáticos, Pensamiento Lógico, Métodos y Estrategias, Material Concreto, Gráficos estadísticos y Software libre Geogebra.



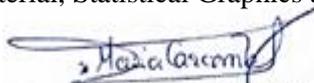
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**INSTITUTO DE POSGRADO**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING IN THE DEVELOPMENT OF LOGICAL THINKING IN STUDENTS OF THE NINTH YEAR OF BASIC GENERAL EDUCATION AT "DR. POMPEY MONTALVO " INTERCULTURAL BILINGUAL EDUCATIONAL INSTITUTE, CORRESPONDING TO THE COLTA-GUAMOTE DISTRICT DURING THE SCHOOL YEAR 2015- 2016.

**ABSTRACT**

A deficit was evidenced in solving mathematical problems at “Dr. Pompeyo Montalvo” intercultural Bilingual Educational institute. Consequently, this has resulted in a reduced logical thinking development. The possible causes can be the strategies applied during the teaching - learning process, and lack of student interest in mathematics. This being the cause that led to this investigation and posing as the research objective. This investigation hopes to demonstrate how mathematical problem solving through the use of concrete material, the interpretation of graphical statistics, and the use of free software encourages the development of logical thinking in students of ninth year of basic education. This research is non-experimental, descriptive, explanatory and correlational, based on an inductive and deductive research because it allows the situation regarding teaching mathematics to be known. The instrument used is a survey which facilitated data gathering from 25 students of the ninth year of basic education. The process for analyzing the information was obtained by applying concrete material, interpreting statistical graphs, and the Geogebra mathematical software applied to problem solving content designated to ninth year students. In addition, the corresponding hypotheses are proposed. In the alternative guideline, a learning guide called "The use of the Polya and Heuristics method in solving mathematical problems to develop logical thinking". Likewise, the data was interpreted statistically and graphically. The results described the before and after related to the use of the study guide. The hypotheses were tested using a chi-square statistic. It was concluded that it is necessary to apply strategies to help develop logical thinking by solving mathematical problems using concrete material, the interpretation of statistical graphics and the application of Geogebra software. Finally, endorsing the usefulness of the strategies and processes proposed in the study guide.

Keywords: Mathematical Problems, Logical Thinking, Methods and Strategies, Concrete Material, Statistical Graphics and Free

  
Mgs. Myriam Trujillo B.  
DELEGADA DEL CENTRO DE IDIOMAS



## INTRODUCCIÓN

La educación ecuatoriana dentro de los principios fundamentales contempla formar estudiantes creativos, competentes para vivir en un medio cada vez más competitivo en donde a diario se presentan dificultades a los que hay que buscar la mejor alternativa de solución. Los docentes tienen el deber ineludible de entrenar y preparar a los escolares de forma que desarrolle al máximo de sus posibilidades un pensamiento racional, verdadero y lógico; poniendo mayor énfasis en matemática, puesto que necesita de este tipo de pensamiento y a la vez contribuir a su desarrollo.

Para mejorar el pensamiento lógico de los estudiantes valiéndose de la enseñanza de las Matemáticas, es necesario considerar un sistema de reglas, acciones y postulados metodológicos que benefician el desarrollo de este tipo de ideologías en los estudiantes.

Algunos autores han tratado de identificar y detallar las diversas etapas en el proceso de resolución de problemas; dentro de ellos se cita a Polya (1945), quien en su modelo descriptivo, construye los requerimientos para aprender a resolver problemas. Para este autor el principal fin es el de ayudar a que el alumno adquiriera la mayor experiencia en la tarea de resolución de problemas, por lo que el profesor es el guía que en todo momento deja al estudiante adjudicarse la parte de responsabilidad que le pertenece.

En el desarrollo del pensamiento lógico, la aplicación de los postulados de trabajo en matemática supone la transformación de la lógica del proceso docente, pues el estudiante deja de ser un consumidor pasivo de un volumen cada vez mayor de información, y el maestro “pierde” su papel preponderante en el proceso, brindando la posibilidad del conocimiento individual y facilitar el desarrollo de problemas matemáticos e manera más efectiva, creativa y rápida.

La presente investigación pretende identificar si la resolución de problemas matemáticos tiene relación con el grado de desarrollo del pensamiento lógico que tienen los estudiantes del noveno año de educación básica, proponer y aplicar alternativas de solución al inconveniente detectado, por tal motivo, el trabajo consta de cinco capítulos.

En el CAPÍTULO I consta el MARCO TEÓRICO, con sus antecedentes, la fundamentación científica y la teórica; dentro de ésta, aspectos sobre la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento lógico con sus respectivas conceptualizaciones y características.

El CAPÍTULO II contempla la METODOLOGÍA empleada, es así que es una Investigación No Experimental y Descriptiva, además, aplicada, exploratoria, descriptiva, explicativa y correlacional, basado en la investigación Inductiva y Deductiva. Los instrumentos empleados son la encuesta y la ficha de observación para la obtención de datos por parte de los estudiantes y docentes del noveno año básico. Se describe el proceso para el análisis de la información obtenida y se plantean las hipótesis.

En el CAPÍTULO III se describe los LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS, que en este caso es la Guía Didáctica “Aplicación del método de Pólya y Heurística en la resolución de problemas matemáticos para desarrollar el pensamiento lógico”, con sus respectivos objetivos, fundamentación, contenido y operatividad para su elaboración y aplicación a los estudiantes y docentes de noveno año de la Unidad Educativa “Dr. Pompeyo Montalvo.

En el CAPÍTULO IV se interpreta estadística y gráficamente los datos de la tabulación y se describe los resultados de antes y después de haber aplicado la Guía Didáctica y se comprueban las hipótesis planteadas.

El CAPÍTULO V consta de las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado del trabajo investigativo.

Finalmente, consta la bibliografía de la que se hizo uso para las conceptualizaciones y se complementa el trabajo con los anexos.

# **CAPÍTULO I**

## **1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1. ANTECEDENTES**

El contexto de la presente investigación considera varias vertientes científicas respecto al origen, las experiencias y desarrollo del pensamiento lógico, orientado a la resolución de problemas matemáticos que contribuyan a un aprendizaje significativo e integral.

A nivel nacional, existen tesis de tercer nivel y pocas de cuarto nivel que hacen referencia al desarrollo del pensamiento lógico relacionado directamente con la matemática, sin especificaciones de direccionamiento a estudiantes de determinado curso o año, además, las variables no son relacionadas con el proceso de la resolución de problemas y si este incide en el desarrollo del pensamiento lógico, aplicando en conjunto material concreto, realizando interpretación de gráficas estadísticas y utilizando la tecnología informática, dentro de este el software Geogebra.

Realizado la respectiva revisión de los archivos existentes o temas de tesis en la Biblioteca de Universidad Nacional de Chimborazo, no se encontró trabajo similar o con alguna relación al tema, por lo que, se considera indispensable la realización de la investigación para determinar alternativas válidas que ayuden al desarrollo del pensamiento lógico y mejorar significativamente el proceso de análisis para la resolución de problemas matemáticos.

### **1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

#### **1.2.1. Fundamentación Filosófica**

La matemática es una creación del hombre que nace y es impulsada por la experiencia práctica, constantemente progresando y cambiando, abierta a la observación. Del lugar y del tiempo dependen los métodos, puesto que el conocimiento matemático es visto y validado de manera diferente de acuerdo a las culturas y personas que emiten su criterio. (Lakatos, 1983)

El conocimiento de la matemática nace con la creación humana como una necesidad para contabilizar, explicar y determinar el origen, espacios, el mismo tiempo y de esta manera llevar un control de sí mismo y de lo que lo rodea para su beneficio y del conglomerado.

Hay que señalar que la toda creación se va perfeccionando a raíz de la repetición y corrección y más que todo por la experiencia que se va dando al transcurrir el tiempo; a más de eso las estrategias que el docente debe plantear para la construcción de nuevos saberes, deben estar acordes a la realidad de donde se ejecuta, del tiempo y de realidad social del estudiante.

La descripción de los programas de la asignatura es un conjunto de contenidos y propuestas de estrategias didácticas muy generales y están encaminadas a un solo tipo de cultura estudiantil, sin indicar algún espacio para reflexionar o debatir contenidos a los que hace referencia.

### **1.2.2. Fundamentación Psicológica**

El aporte que dé el estudiante al evento de aprender obedecerá del sentido que halle a la realidad del proceso de enseñanza – aprendizaje propuesto. El estudiante anhela aprender temas y cosas nuevas, y conocer para que es útil. Por lo que, debe escogerse la metodología propicia y las estrategias matemática disponibles para alcanzar ese objetivo. (Fernández, 2008)

Es importante conocer que el aprendizaje de la matemática está relacionado con los procesos perceptuales, cognitivos y motrices, habiendo de ser motivador, debe despertar el interés en el estudiante como si se tratara de algo novedoso y desconocido: pero, si el conocimiento matemático no fue adquirido en los primeros años de aprendizaje del alumno, éste puede tener limitaciones y no se desarrollará eficientemente en la asignatura e indirectamente repercutiendo en las otras áreas.

La deficiencia de adquisición de conocimiento, logra ocasionar desmotivación y desinterés en el mismo, y es ahí donde el docente juega un papel importante debiendo interpretar su comportamiento y estado anímico que el discente presenta a la asignatura, y darle un tratamiento individual para que sienta gusto y alcance el objetivo deseado.

### **1.2.3. Fundamentación Pedagógica**

“El dominio sutil de los métodos naturales del progreso se le considera a la educación, ya que los reestructura, por cuanto influye unos sobre otros procesos del desarrollo que este tiene, de forma más fundamental o elemental lo hace a todas las funciones de la conducta". (Vygostky, 1978)

Al hacer referencia que el proceso de progreso en el niño no es autónomo y más bien requiere de la interacción de otros más capaces que guíen su aprendizaje. Las Matemáticas se basan en principios pedagógicos que los docentes pueden perfeccionar, a medida que se familiaricen con el uso de los textos y desarrollan el método de aprendizaje subyacente de acuerdo a las edades, tomando en cuenta el desarrollo educativo y aptitud del estudiante.

### **1.2.4. Fundamentación Epistemológica**

Hoy en día, se confirma que muchas de las expresiones del cosmos son exposiciones del cambio. Estos pueden ser simples o complejos. Es por esta razón, que una de las metas que debe proponer la educación es la de mejorar en los alumnos las capacidades y habilidades psico – motoras requeridas para entender y controlar el mundo cambiante en que vivimos” (Stewart, 1998)

Existe la anuencia de que la educación, con el conjunto de métodos, procedimientos, actividades y núcleos teórico – metodológicas que la sustentan, está sumida y fundamentada en el desarrollo de las potencialidades como la deducción, relación, el planteamiento, la resolución, etc., para alcanzar un aprendizaje significativo desarrollando el pensamiento lógico como un cambio educativo resultante de la variabilidad axiológica, o sea, el cambio que se produce en cualquier dimensión del proceso pedagógico engendra ineludiblemente una variación generando modificaciones en la naturaleza del sistema psicológico dentro del educativo.

### **1.2.5. Fundamentación Legal**

La presente investigación se respalda legalmente en la Constitución del Ecuador, en lo que respecta al Art. 243.- Que tiene como finalidad el desarrollo de las capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje y la generación y utilización de los conocimientos, las técnicas, los saberes, las artes y la cultura.

También en el Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural en el Art. 10.- Adaptaciones curriculares. Que menciona que los currículos nacionales pueden complementarse de acuerdo con las especificidades culturales y peculiaridades propias de las diversas instituciones educativas que son parte del Sistema Nacional de Educación, en función de las particularidades del territorio en el que operan.

La misma Ley Orgánica de Educación Intercultural, indica que las instituciones educativas pueden realizar propuestas innovadoras y presentar proyectos tendientes al mejoramiento de la calidad de la educación, siempre que tengan como base el currículo nacional; su implementación se realiza con previa aprobación del Consejo Académico del Circuito y la autoridad Zonal correspondiente.

Finalmente, en la Sección III de los Consejos Ejecutivos, en su Artículo 53.- De los Deberes y Atribuciones. Literales:

1. Elaborar el Plan Educativo Institucional del establecimiento y darlo a conocer a la Junta General de Directivos y Docentes.
2. Evaluar periódicamente el Plan Educativo Institucional y realizar los reajustes que fueren necesarios.
3. Promover la realización de actividades de mejoramiento docente y de desarrollo institucional.

### **1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **1.3.1. Resolución de Problemas Matemáticos**

La resolución de problemas matemáticos es un proceso que debe comprender todo el diseño curricular, proporcionar conceptos e indicar las actitudes que deben ser aprendidos de acuerdo al contexto. El resolver problemas con una variedad de estrategias y recursos que uno puede aplicar, dependerá de la habilidad de plantear y no sólo del contenido procedimental, sino también del enfoque general con que se pretende trabajar los contenidos de Matemática en la E.G.B., considerando a la asignatura como un factor céntrico en la enseñanza y el aprendizaje.

Se considera que los elementos básicos de la matemática como una disciplina son los procedimientos algebraicos y los términos geométricos y teoremas. Conocer matemática es similar a ser hábil en desarrollar instrucciones e identificar los conceptos primordiales de la asignatura. La imagen de enseñanza de la matemática que se desglosa de esta perspectiva o enfoque, traslada a una educación que ubica a la manipulación de símbolos cuyo significado es comprendido con ambigüedad y dificultad. (Thompson, 1992)

De acuerdo a lo expuesto, en la enseñanza de la matemática, para la resolución de problemas, debería haber un compromiso general en aceptar que el objetivo principal de la educación matemática sería que los estudiantes aprendan matemática comenzando con la resolución de problemas. Sin embargo, el objetivo no es claro, debido a las diversas interpretaciones que se al término.

En efecto, la terminología resolución de problemas es usado con varios significados, que ir desde trabajar con ejercicios comunes a desarrollar matemática de forma profesional.

El significado de problema puede aproximarse a decir: “Dentro del currículo de la matemática escolar los problemas han ocupado un lugar central desde la prehistoria, pero la resolución de problemas, no. Actualmente, quienes se dedican a la enseñanza de la matemática han admitido que merece una atención especial a esa habilidad que desarrollan algunas personas para resolver problemas, pero da lugar a la confusión entre estos dos significados entre el problema y la resolución de problemas. Actualmente, la

expresión “resolución de problemas” en un slogan que se utiliza en diferentes conceptos sobre qué es la educación, qué es la escuela, qué es la matemática y por qué se debe enseñar matemática en forma general y la resolución de problemas se lo debe tratar en forma particular.” (Stanic, 1989)

### **1.3.2. Las ideas de Pólya en la resolución de problemas**

La Resolución de Problemas que se basa en la perspectiva global y no limitada a un punto de vista matemático es la posición que mantiene Pólya. Es decir, que el autor bosqueja la Resolución de Problemas como una sucesión de procesos que se los utiliza y aplica en todo ámbito de la vida cotidiana. (Alfaro, 2002)

Para ser más precisos: El desarrollo de la matemática depende de la adecuada actitud, así como también de la forma de ejecutar y conocer los problemas, por cuanto, dentro de la vida diaria, como en la política, intercambios económicos, sociales y colectivos, y demás actividades que se desarrollan siempre estarán presentes los problemas. La diversidad en la forma de pensar de un dominio a otro varía de manera significativa, pero se puede generalizar a los problemas consignando a un método de acometer toda clase de problemas. En resumen, se puede mencionar que lo fundamental en la enseñanza de la matemática es desarrollar estrategias aplicables en la resolución de problemas. (Pólya & Foreword, 2004)

Se puede mencionar que la idea de la resolución de problemas no nació de la noche a la mañana, Pólya desde su juventud se deleitaba mucho de la física y la matemática; asistía a conferencias y a clases para prestar atención la demostración de teoremas que planteaban los docentes. Las exposiciones de los conceptos eran muy claros y precisos en las charlas o lecciones a las que asistía, pero siempre mantenía la inquietud: “sí, yo tengo claro el razonamiento, pero no tengo claro cómo se origina, cómo organizar las ideas, por qué se debe hacer así, por qué se pone de tal orden y no de otro”. La inquietud descrita sirvió para que deduzca que pueden existir varias estrategias para resolver problemas o de cómo se crearía una sucesión de pasos lógicos que puedan aplicarse a la resolución de cualquier tipo de problema. (Alfaro, 2002)

### **1.3.2.1. MÉTODO DE PÓLYA.**

Pólya esboza en su primer libro el llamado “El Método de los Cuatro Pasos”, que se puede utilizar para resolver cualquier tipo de problema, en base a:

- Comprender el problema
- Concebir un plan
- Ejecutar el plan y
- Examinar la solución.

Pólya proyecta una serie de preguntas y sugerencias para cada uno de los cuatro pasos.

#### **a) Comprender el Problema.**

En este paso se consideran las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la interrogante?
- ¿Cuáles son los fundamentos?
- ¿Cuál es la posición?
- ¿Son los fundamentos aptos para determinar la interrogante?
- ¿Es escaso?
- ¿Es repetido?
- ¿Es contrapuesta?

Es decir, esta es el lapso para determinar la interrogante, los fundamentos, las posiciones, y decidir si esos fundamentos son aptos y suficientes, no repetitivos ni contrapuestos.

Cuando se ha comprendido el problema se debe pensar en un plan.

#### **b) Concebir un Plan.**

De acuerdo a Pólya en este lapso del plan, el problema se lo debe relacionar con problemas similares. Así, también se debe comparar o relacionar con resultados útiles,

debiendo determinarse si se pueden utilizar problemas similares o sus resultados (aquí se recalca la importancia de la analogía referente a los problemas). Algunas cuestiones útiles en este período son:

- ¿Existe o se ha encontrado problemas similares?
- ¿Ha encontrado el mismo problema bosquejado de manera ligeramente diferente?
- ¿Identifica un problema con relación al planteado?
- ¿Considera de algún teorema que le pueda ser de utilidad?
- ¿Puede expresar el problema de otra manera?
- ¿Puede esbozar de diferente forma? En base a las definiciones.

### **c) Ejecución del Plan.**

Explorar todos los detalles del problema es lo que se debe realizar durante esta etapa y es de importancia reiterar la diferencia entre divisar que un paso es correcto, así, como también si es correcto. Es decir, indicar la diferencia que existe entre un problema por resolver y un problema por demostrar. En tal virtud, se diseñan las siguientes interrogantes:

- ¿Puede evidenciar a plenitud que el paso es correcto?
- ¿Puede demostrar el planteamiento?

Pólya indica que en cada momento se debe usar intensivamente esta serie de preguntas sobre el planteamiento. Las preguntas deben estar dirigidas a lo que él denomina problema por resolver y escasamente a los problemas por demostrar. Cuando existen problemas por demostrar, cambiará ligeramente el sentido haciéndolo viceversa. Esto se debe a que ya no se habla de datos o fundamentos, sino más bien de hipótesis. Consecuentemente, la labor de Pólya es esencialmente encaminado hacia los problemas por resolver.

En síntesis: Luego de plantear el plan se procede a ejecutar para encontrar la solución, debiéndose verificar que cada uno de los estén correctos.

#### **d) Inspeccionar la Solución.**

Se le conoce como la etapa de la visión retrospectiva, es muy importante y requiere detenerse a prestar atención qué fue lo que se hizo; se precisa confirmar el resultado y la reflexión valiéndose de preguntas:

- ¿Puede comprobar el resultado?
- ¿Puede confirmar el razonamiento?
- ¿Puede conseguir el resultado en otra forma?
- ¿Puede ver de una vez?
- ¿Puede hacer uso del resultado o el proceso en otro problema?

Estas interrogantes dan una perspectiva muy importante para resolver otros problemas posteriores: Pólya indica que cuando se solventa un problema (que viene a ser el objetivo inmediato), de igual forma, se están estableciendo habilidades futuras para resolver cualquier tipo de problema. Es decir, cuando se hace el enfoque retrospectivo del problema que se resuelve, se logra utilizar el método empleado, así como la solución que se encuentra; pudiendo convertirse en una nueva herramienta a la hora de solucionar un nuevo problema.

Es muy valioso comprobar si se puede conseguir el resultado de otra forma; es muy conocido que no necesariamente puede existir una sola estrategia para resolver un problema, sino que pueden existir varias alternativas. Por tal razón, la visión retrospectiva tiene como finalidad prever y ampliar una serie de posibles caminos para resolver algún tipo de problema.

#### **1.3.2.2. EL PAPEL DEL DOCENTE EN EL PROCESO**

Un aspecto muy relevante en todo este proceso es la función que tiene el docente.

Según Pólya, el papel del maestro es “ayudar al alumno”, pero esto debe ser entendido con mucho cuidado. Es difícil llevarlo a la práctica, porque en realidad esa ayuda, como dice él, no tiene que ser ni mucha ni poca; sin embargo, a veces, es un poco subjetivo determinar si el profesor está ayudando mucho o está ayudando poco. La ayuda que de

un profesor debe ser la suficiente y la necesaria. Por ejemplo, no se puede plantear un problema muy difícil y abandonar al estudiante a su propia suerte pero, tampoco, proponer un problema y que el docente sea quien lo resuelve. En caso de realizar lo último, no se está enseñando al estudiante; por lo tanto, es necesario que el alumno se adjudique parte sustancial del trabajo.

Es importante que durante el proceso el estudiante formule preguntas propias que se le ocurran. De acuerdo a Pólya expresa de manera permanente que el profesor debe ponerse en los zapatos del estudiante. Por lo general, cuando el docente formula un problema y sabe cómo resolverlo, ostenta la solución o respuesta de forma apacible pareciéndole muy natural. No obstante, el mismo estudiante delibera si realmente se le puede ocurrir a él ese proceso de resolución. Esto incurre en una serie de circunstancias que respaldan al profesor como quien es el único que puede encontrar el proceso de solución para el problema:

- Averiguar e indicar el camino de varias formas.
- Realizar preguntas para estimular a que el alumno resuelva el problema y ampliar o crear en él la destreza de resolver problemas.

### **Pólya reitera el interés**

De acuerdo a Pólya, para resolver un problema primeramente se debe tener interés en hacerlo desde su inicio. El desinterés puede ser la actitud que trunque la resolución del problema; por lo tanto, es imperiosa la necesidad de buscar alternativas para interesar al estudiante a resolver problemas. Entonces, es notable dedicar en tiempo requerido para exponer el problema: el docente debe llamar la atención de los estudiantes hacia el problema y motivar la indagación de los muchachos.

En algunas ocasiones, es notorio que el docente no vea progreso alguno en el estudiante para resolver el problema, debiéndose a lo mejor, a que no tiene deseos en hacerlo.

La imitación, puede ser un método útil: Aquí el profesor debe ser un guía para la Resolución de Problemas. Entonces, el docente debe realizar preguntas mientras resuelve

un problema en la clase. Por lo tanto, es imperioso preparar cuidadosamente los ejemplos, debiéndose evitar problemas que den la apreciación de ser imposibles de resolver, sino más bien apropiados y que estén al nivel del estudiante.

El proceso de la presentación de los problemas tiene gran trascendencia. Entonces, no es necesario de enviar un listado extenso de ejercicios para que los resuelvan sino más bien, se debe de motivar la curiosidad y despertar el interés por el problema.

### **La forma de interrogar del profesor**

Para resolver un problema, el docente debe iniciar con una pregunta general o una sugerencia, e ir poco a poco a cuestionamientos más precisos hasta conseguir respuestas de los estudiantes; luego deberá realizar preguntas y sugerencias sencillas y naturales.

Aparecen diálogos entre el docente y estudiante, así como ejemplos de problemas en el libro de Pólya. En el cálculo de la diagonal de un paralelepípedo existe un diálogo muy interesante. Pólya sugiere que hay que dirigir al estudiante a razonar y conocer problemas análogos (como calcular la diagonal en un rectángulo), sin embargo indica que no es correcto que los docentes, con la finalidad de ayudar a los estudiantes, hagan proposiciones como por ejemplo, preguntar si se puede aplicar el teorema de Pitágoras, complementando que una pregunta en ese sentido sería lamentable. Para el estudiante que tiene despejada la idea por donde va la solución verá muy natural que se va a emplear el teorema de Pitágoras; pero quien no haya tenido la intuición clara del problema, en ese momento afirmará que se utilizará el teorema de Pitágoras, pero tendrá la inquietud de ¿cómo se aplica en este problema?”. (Alfaro, 2002)

Al observar la clase de matemática, se evidencia que el docente parte de una pregunta general como un preámbulo al tema que se va a tratar, pero que la misma requiere ser más simple y específica para que el estudiante tenga noción de la misma, pero lamentablemente al haber una negativa a la misma, todo queda ahí. Es entonces donde el maestro debe desglosar en otras preguntas con temáticas y términos conocidos, dando lugar a un intercambio de comunicación para llegar al tema que se va a tratar. Este tipo de preguntas deben mencionar indirectamente las operaciones básicas e intelectuales que se utilizarán en la Resolución de Problemas.

## **La generalización**

En un determinado tema no se deben restringir las preguntas y sugerencias, sea un problema algebraico o geométrico, una adivinanza, o cualquier tipo de escenario que se quiera enfrentar. Pólya manifiesta que las preguntas son ajustables e indica que cualquier persona se puede interesar en la Resolución de Problemas. De forma particular, hace la relación con los crucigramas de los periódicos, los cuales en realidad despiertan el interés. Este tipo de acertijos, juegos y enigmas no precisamente son aplicables de manera directa en la vida real, pero estimulan el pensamiento. Ese fisgoneo se debe introducir a la matemática, efectuando preguntas generales relacionadas a todo tipo de problemas o situaciones para que se vea como algo natural.

## **Aplicando el sentido común**

Pólya dice que las preguntas tienen que ser naturales y sencillas, debiéndose ver frecuentemente la pregunta ¿cuáles son sus datos? ¿Cuáles son sus posiciones?, etc.

Las preguntas mencionadas se pueden aplicar a cualquier espacio del saber y no necesariamente a la matemática. Estas preguntas inducen una cierta conducta que debe presentarse de manera natural en la mente de las personas que tienen cierto sentido común. Pólya insiste en que si no existe un verdadero interés en el problema será muy complicado poder resolverlo.

El propósito de realizar una pregunta o sugerencia es evidentemente ayudar al estudiante a resolver el problema propuesto e indirectamente desarrollar el gusto y la habilidad, de forma que pueda resolver autónomamente problemas posteriormente.

### **1.3.2.3. LAS HEURÍSTICAS**

La heurística moderna pretende entender las operaciones mentales típicamente útiles en el proceso que conduce a la solución de problemas. Debiendo tomarse en consideración el trasfondo lógico y psicológico que requiere los cálculos matemáticos.

Las preguntas seleccionadas que se proponen para cada proceso no se escogen al azar, además, Pólya afirma que hay aspectos lógicos y psicológicos coherentes entre sí para la enunciación de las preguntas. En su libro aclara: que se debe tener en consideración que el autor tiene cuantiosa experiencia en la enseñanza de la matemática y la Resolución de Problemas. El realizar preguntas no es tarea fácil y más aún seguir un orden establecido; en caso de suceder así y no estar al azar, es porque provienen de la experiencia de muchos años de estar trabajando en eso.

La heurística fundamentalmente radica su estudio en obtener puntos comunes en cualquier tipo de problemas; con tendencia a obtener las características generales, pericias de resolución, independiente del problema. El objetivo es entender y organizar las estrategias útiles en la Resolución de Problemas. A continuación se describen algunas de esas heurísticas:

### **1- Diferenciación del problema**

El problema inicial se puede variar descomponiéndolo en partes y no precisamente se debe enfocarlo directamente; se puede relacionarlo con un problema análogo.

Pólya considera que extraer partes o cambiar algunas condiciones de un problema genera un poco la movilización y la organización de los conocimientos. Al hablar de movilización se refiere al conocimiento previo que se posee por ahí oculto. El conocimiento no necesariamente sobresale repentinamente o está presente en todo, sino que requiere efectuar variaciones y cambios y es ahí cuando comienzan a generarse los conocimientos previos.

### **2- Generalización**

Cuando se efectúa un análisis particular se considera la necesidad de ensayar el problema en un caso más general, por lo tanto, se requiere generalizar un poco el problema con el que se está trabajando. El procedimiento es pasar del análisis de un objeto al análisis de un conjunto de objetos; entre los que debe figurar el primero. O también, pasar del análisis de un conjunto limitado de objetos a un conjunto más amplio que contenga al conjunto limitado.

### **3- Particularización**

La particularización es el inverso de la generalización, es decir, se posee un problema general y se comienza a particularizar en algunas ocasiones para hallar alguna idea o alguna representación sobre el problema a resolver. La particularización radica en pasar del análisis de un conjunto de objetos dado al análisis de un conjunto más pequeño y en algunos casos de un solo objeto, contenido en el conjunto dado.

### **4- Analogía**

La solución de un problema análogo más espontáneo y sencillo se puede utilizar se puede utilizar para solucionar el otro, ya sea usando su método, su resultado o ambos.

De acuerdo al análisis efectuado en la observación, no se proporciona mayor importancia a los procesos mentales, puesto que el estudiante, solamente hace uso de la calculadora, descuidando este aspecto tan importante y que conduce a desarrollar el pensamiento lógico, aunque el maestro insiste en su práctica dentro del aula que es donde tiene incidencia, pero fuera del plantel el discente no pone en práctica el proceso mental para desarrollar ejercicios matemáticos.

#### **1.3.2.4. LÓGICA DEL RAZONAMIENTO PLAUSIBLE**

En algunas ocasiones, se bosqueja un razonamiento que no necesariamente es el silogismo que comúnmente se usa. Este es un procedimiento de nacimiento de muchas ideas, se trata del modus tollens, que plantea que si  $X$  implica  $Y$ ,  $Y$  es falsa entonces;  $X$  es falsa. Esta es una forma de razonamiento que es lógica y tiene sus características de impersonalidad, es decir, no depende de las personas. Es conocido que las personas pensamos diferente pero sí aceptamos las premisas, irremisiblemente, aceptamos la conclusión. Es universal cuando se emplea a cualquier esfera del conocimiento. Además, es autosuficiente y no requiere de aspectos o elementos externos para obtener la conclusión, por lo tanto, es definitivo. (Pólya, Matemáticas y razonamiento plausible, 2004)

Sin embargo, Pólya propone el razonamiento plausible como un razonamiento diferente.

El caso es: si  $X$  implica  $Y$  y  $Y$  es cierto, entonces  $X$  es más seguro de creer. Desde el punto de vista lógico se hace referencia en que esto no es correcto y admitirlo sería una paranoia, pero descartarlo también sería una gran locura. A grosso modo, en ambos casos se puede mencionar que las dos primeras premisas son potencialmente claras y definitivas, y que están en el mismo nivel lógico. Pero al concluir están ubicadas en diferente nivel lógico. En el proceso demostrativo la conclusión está en el mismo nivel que las premisas, en tanto que en el razonamiento plausible es menos fuerte. En síntesis se puede indicar: la matemática en su manera de manifestación euclidiana tiene una disposición lógica bastante coherente siendo más científica que cualquier otra ciencia natural. Pólya, argumenta que el matemático razona de distintas formas, y no de una sola, es así que conjetura, busca relaciones y las implica entre ellas. Esta manera de razonar está hoy por hoy oculta en la enseñanza de la matemática y concluye que es lo que se debe mostrar al estudiante.

### **Particularidades del razonamiento plausible**

**Es Impreciso:** la conjetura es fortalecida por la verificación de una consecuencia. Esto se logra por cuanto los patrones son limitados a un aspecto de la inferencia plausible. Se presentan las diferencias personales cuando se conoce la fuerza que tiene la conjetura para verificar una consecuencia.

**Es Universal:** la conjetura de cualquier dominio se da como consecuencia de la verificación de una consecuencia siendo una evidencia razonable. La unilateralidad de un patrón da lugar a la universalidad. Cuando se trata de establecer cuál es el peso de la evidencia incide la universalidad haciéndola compleja; dando lugar a limitaciones para llegar a la universalidad de la inferencia plausible.

**Es Presuntuoso:** la conclusión plausible está apoyada por las premisas. Pero requiere de perpetuación. Las premisas dependerán mucho del peso de las evidencias mencionadas en las premisas. La trayectoria de la conclusión estará dada por las premisas las mismas que darán crédito o validez, pero la fuerza no. Todo dependerá de los elementos externos.

**Es Momentáneo** (no definitivo): no se puede separar la conclusión de las premisas.

En base a las premisas la conclusión tiene sentido, aunque puede reducir su valor con el tiempo aún con las premisas inmunes. Su importancia es transitoria. Pudiendo aparecer un contraejemplo que excluye la conjetura.

**En conclusión:** el docente de matemática debe considerar que un razonamiento correcto o una adecuada exposición euclidiana acompañada de un procedimiento implacable, puede no ser evidente, ni instructivo; acción que da lugar cuando no se hace entender la finalidad de cada una de las etapas; es decir, si no se alcanza a comprender la forma por la cual se ha obtenido mencionado razonamiento.

Consecuentemente, el docente de matemática debe exponer el rostro humano de esta asignatura, en dónde se equivoca, dónde se presume, dónde las conjeturas se descartan o se mantienen ahí; analizar si existen problemas abiertos en donde aún se desconoce si tienen solución o no. Habría de ser importante que muchos de esos aspectos puedan incluirse en la enseñanza de la matemática.

#### **1.3.2.5. Resolución de problemas aplicando métodos participativos**

### **MÉTODOS PARTICIPATIVOS**

Como métodos participativos lo conocen varios autores a los métodos activos, productivos, problémicos, y se concretan como las vías, instrucciones y medios sistematizados de organización y desarrollo de la actividad de los estudiantes, sobre la base de concepciones no tradicionales de la enseñanza, con el objetivo de lograr el aprovechamiento óptimo de sus posibilidades cognitivas y afectivas. (Colectivo de Autores, 1998)

De acuerdo a las habilidades que se desean desarrollar, las situaciones de realización y los conocimientos, así como la manera de implementación se presentan varios métodos participativos, basados todos ellos dentro de la noción del aprendizaje como un proceso activo, de edificación y reedificación del conocimiento por los mismos estudiantes, por medio de la solución agrupada de tareas, el intercambio y comparación de ideas, opiniones y prácticas entre estudiantes y profesores.

Los procesos, dentro de los cuales constan las categorías pedagógicas, tienen un vínculo directo con los objetivos, los contenidos, las actividades del docente y los medios propios de cada asignatura y la disposición de estos, por lo tanto, es necesario tomar en cuenta el resto de las categorías pedagógicas con la finalidad de contar con una mayor efectividad de cada uno de estos.

Dentro de los métodos participativos, se considera como un detalle común a la actividad que debe desarrollar el estudiante, el cumplimiento prolijo de las tareas asignadas, la interrelación con sus compañeros y con el docente, así como la interacción e dominio mutuo para asimilar mayormente los conocimientos, se realice la formación de habilidades, de las actitudes y de los valores en el estudiante.

La actividad mental del alumno juega un papel preponderante en la construcción del conocimiento (Carretero, 1997). Se considera que los conocimientos adquiridos por el estudiante no es solo consecuencia de la repetición o reproducción de los contenidos curriculares, si más bien de la redención de tipo personal; esta construcción estará definida por las características que tiene cada sujeto, por los bosquejos de conocimientos, el medio en el cual se desenvuelve, las primeras experiencias educativas, las vivencias personales, así como también las habilidades y actitudes adquiridas y que están dispuestas para el aprendizaje. Esta formación del aprendizaje está influenciada por las representaciones mentales personales, las mismas que progresan constantemente. Se cree que el factor que conduce al progreso en el contexto escolar, es la interacción que desarrolla con quienes los rodea, puesto que esto contribuye a aptitudes tales como la imitación, el reciprocidad, la diversificación de ideas y la discusión.

El proceso de enseñanza se lo ejecuta y se lo puede verificar como parte del proceso educativo, que también consta o debe constar al interior del currículo de las instituciones educativas, de un país, de acuerdo al tiempo y espacio determinados.

El acto educativo obedece a determinados fines y propósitos de desarrollo social y económico, responde a intereses sociales particulares, se sustenta en una filosofía de la educación, se adhiere a concepciones epistemológicas específicas; tiene en cuenta los intereses institucionales y depende en gran medida de las características, intereses y

posibilidades de los sujetos que en ella participan: estudiantes, profesores y directivos. (Barreiro, 1990)

En la educación todo acto que en ella se realiza, se caracteriza por ser ideológica, cultural e histórica que tiene, por actuar con independencia de ser reconocido o no; de manera evidente, está influenciada de estos factores, que manipulan en mayor o menor escala en sus diversos niveles.

La labor que tiene el docente al momento de preparar el programa o planificación de la asignatura, la planificación del desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño, es de tomar en cuenta aspectos como:

- Relación de la matemática en el Plan de Estudios y la relación que tiene con el perfil del egresado y con las otras asignaturas.
- Logar que los objetivos generales se los formule en forma de acciones para que el estudiante los ejecute en función de los requerimientos y necesidades de su perfil y de los requerimientos de otras asignaturas del plan de estudios.
- Estructurar los contenidos de la asignatura de acuerdo a los criterios de sistematización, generalidad y secuencia.
- Organizar el proceso educativo para que el docente respete la secuencia de las acciones del ciclo cognoscitivo de cada unidad o tema en cuestión.
- Seleccionar los procesos que más concuerden con el contenido de las acciones a constituir, considerando las circunstancias en que se realiza la actividad, el número de estudiantes participantes y el recurso material con que se cuenta.
- Incorporar espacios de ordenación y control del aprendizaje por parte del estudiante.

Es importante indicar las evidentes ventajas que presta el uso de los métodos participativos en el proceso de enseñanza, puesto que algunos docentes han creado la ilusión de que los instrumentos por si mismos garantizan el triunfo en el proceso de enseñanza – aprendizaje. También es muy cierto, que realmente se trata solamente de procedimientos que su efectividad dependerá en gran medida de la forma que se los utilice y en medida del cumplimiento de los objetivos planteados, de los temas que se van a tratar, de las características del grupo de trabajo (estudiantes), así como de la habilidad

demostrada del docente al aplicarlos en sus clases. En general se puede mencionar que no son recetas que deben ser aplicadas de forma mecánica, sino más bien, exige al maestro a realizar un trabajo de reflexión, imaginación y creatividad para seleccionarlos, modificarlos o, incluso puede crear sus propias técnicas.

Es indudable que al utilizar métodos y técnicas participativas se desarrolla una mayor interacción entre los estudiantes y a su vez, éstos con el docente, siendo factores que contribuyen a alcanzar aprendizajes significativos, así como también permite desarrollar habilidades relacionadas a la discusión de casos y defender puntos de vista personales, escuchar y valorar criterios, analizar diferentes experiencias, entre otras, y desarrollar valores como la cooperación entre compañeros, despertar la actitud crítica y autocrítica, crear la responsabilidad ante las tareas asignadas y otras que hacen que el sujeto aprenda más y mejor. (Granda, 2001)

En base a lo indicado, se pueden diferenciar las siguientes características elementales de los métodos participativos:

- La enseñanza no es solamente la transmisión y recepción de conocimientos, sino más un recurso para la solución de problemas.
- Con el trabajo conjunto se estimula la búsqueda de la verdad, mediante indagación y reflexión, acercando la enseñanza a la investigación científica.
- Se desarrolla la capacidad reflexiva de los estudiantes, puesto que se induce al estudiante a un mayor análisis de los problemas y que utilice la verbalización.
- Se promueve el conocimiento individual, fomentando el engrandecimiento y fortaleciéndolo para el conocimiento colectivo.
- Se rompen esquemas de mitos en los cuales se considera como único actor de la enseñanza de manera unilateral al docente, rompiendo modelos paternalistas de educación.
- Se consolida la conformación del grupo, mejorando las relaciones interpersonales y participación espontánea y conocimiento mutuo.

El trabajo en grupos en la educación está estrechamente relacionado con los métodos participativos. Los intentos iniciales de introducir el grupo en la enseñanza se los efectuaron con la finalidad de estructurar y organizar la clase, siendo el principal objetivo obtener una excelente educación social, en el sentido de lograr habilidades de interacción entre los estudiantes, hábitos de participación, desarrollo de determinadas actitudes y valores, todo esto encauzado a trabajar en la esfera expresiva del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se ha trabajado por diversos senderos en el trabajo grupal durante varios años (Cartwright, 1990). Dentro de las primordiales contribuciones al establecimiento de un nuevo tipo de aprendizaje consta: el aprendizaje grupal, que está dada por las teorías de la Dinámica de Grupo de Lewin y seguidores, la teoría psicoanalítica, las predisposiciones humanísticas dentro de la pedagogía, así como también aportes teóricos y metodológicos de la Psicología de la Escuela de Jarkov.

La utilización del principio del trabajo grupal en la labor escolar indica que esta forma de labor debidamente orientada, provoca la autoformación y la autoeducación de sus integrantes y una posición activa ante su propio desarrollo y el de los demás.

La transformación de la lógica del proceso docente se basa en la aplicación de los postulados del trabajo grupal educativo, así el estudiante deja de ser un participante pasivo con un gran espesor de información, y el docente tiende a perder el papel preponderante en el proceso, para dar lugar a una forma grupal de apropiación del conocimiento individual y coloca en el centro del proceso el rol que tiene el grupo, no sólo para el desarrollo de valiosas características de la personalidad de sus integrantes, sino más bien para asimilar individualmente conocimientos.

El éxito del proceso docente se debe en gran parte a la introducción del grupo y su dinámica en la educación y a la utilización del trabajo grupal utilizando métodos activos o participativos de enseñanza.

Existen diversas clasificaciones de los métodos participativos, entre las que se destaca la siguiente:

1. Métodos que aportan y favorecen el trabajo grupal
2. Métodos que promueven la asimilación de conocimientos
3. Métodos para resolver creativamente problemas

### **1. Métodos que aportan y favorecen el trabajo grupal**

Alcanzar la integración de un grupo en su totalidad es un proceso muy complejo, que no se consigue solamente por la aplicación de una u otra técnica para este fin, pero el uso de métodos participativos puede apoyar y acelerar este asunto, incitando un reconocimiento de pertenencia al grupo y provocando la confianza entre los integrantes a través de la interacción de criterios, la receptividad a las ideas de otros y la práctica cooperativa. Entre las técnicas y métodos más utilizados constan: las técnicas de presentación, las expectativas, el encuadre, el riesgo y la reformulación. (Colectivo de Autores, 1998)

### **2. Métodos que promueven la asimilación de conocimientos**

A este grupo constan aquellos métodos o técnicas que consienten apresurar la adquisición de conocimientos. El docente a partir de estos métodos puede elaborar sus propias estrategias, encaminadas a los contenidos específicos que comparte. Se ha revelado que los métodos participativos han logrado una participación más activa de los estudiantes, así mismo han disminuido la dependencia de asesoramiento de éstos hacia el profesor, finalmente existe un mayor producto en la asimilación de conocimientos, alcanzando aprendizajes más significativos, unido a un mayor interés e inquietud de los estudiantes por profundizar en el conocimiento y en particular en la solución de problemas. (Colectivo de Autores, 1998)

### **3. Métodos para resolver creativamente problemas**

Estos métodos se proyectan al análisis colectivo de circunstancias problemáticas promoviendo el intercambio de ideas, opiniones y experiencias, basados en los conocimientos teóricos que tienen los estudiantes, alcanzándose un enfoque integral del problema, y una solución colectiva, la asimilación de los conocimientos de manera crítica y la explicación de una posición propia y de los diversos enfoques que da el problema. La adquisición de conocimientos así como la influencia en el desarrollo de la expresión

oral, son el producto de este método. En base a los objetivos que se persigan y la forma en que se desarrolle, se distingue la siguiente discusión:

**Discusión plenaria:** Es utilizado cuando se quiere que todos los integrantes del grupo expresen sus criterios y a la vez, ser escuchados por todos. De acuerdo al número de integrantes del grupo y de las características del tema a tratar, este método presenta mayor o menor efectividad.

### **1.3.2.6. DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Los ejes principales de la actividad matemática son los constituyentes principales del proceso de resolución de problemas, por tal motivo, deben ser fuente y pilar fundamental en el aprendizaje de la matemática durante toda la etapa, ya que se constituye en el eje angular de la enseñanza – aprendizaje de la matemática.

Existen una serie de ritos y creencias sobre la complejidad sobre los aprendizajes matemáticos y dentro de éstos la resolución de problemas, considerándolos como obstáculos que dificultan su desarrollo siendo matizados al extremo, pero no se indica que en su mayoría se debe al conflicto intrínseco que tienen determinados contenidos para algunos estudiantes.

### **SIGNIFICADO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Frecuentemente la expresión resolución de problemas es usada muchas veces para actividades muy distintas: desde la realización de ejercicios hasta problemas con múltiples procedimientos. En la escuela primaria surge la resolución de problemas como aspecto central de las Matemáticas con la finalidad de facilitar al alumnado la evolución al siglo XXI. A pesar de trasladar esta aspiración a la práctica, frecuentemente llega a producir desconsuelo y preocupación.

## **ACLARACIONES CONCEPTUALES (Chamorro. 2003) y (Castro 2001)**

### **Problemas:**

Se puede decir, que problema es un escenario que un individuo o un grupo requiere o necesita resolver y que no dispone de una vía rápida y directa que le lleve a encontrar la solución. De acuerdo a Chamorro y Castro, “Es una situación que involucra un propósito y objetivo que hay que alcanzar, y que es admitida como problema por alguien. Hay dificultades para alcanzar ese objetivo y requiere deliberación, ya que el que lo enfrenta desconoce algoritmo o procedimiento alguno para resolverlo”. Un equipo de básquet ha disputado una serie de partidos de los cuales ganó los tres cuartos. De los partidos restantes empató los tres octavos. Si perdió 7 partidos, ¿Cuántos partidos ganó?, ¿Cuántos partidos empató?, ¿Cuántos partidos jugó?

### **Ejercicios: Ejemplo 3+3**

- Los ejercicios no involucran una actividad intensa de pensamiento para su resolución. Más bien son actividades de preparación, de aplicación mecánica de contenidos teóricos o algoritmos aprendidos o memorizados anteriormente.
- Se deben seleccionar y plantear cuidadosamente aquellos problemas que resulten más útiles para valorar el grado de comprensión de los conceptos y la adquisición de algoritmos matemáticos por los estudiantes.

TABLA PARA DIFERENCIAR EJERCICIO Y PROBLEMA

<b>Ejercicio</b>	<b>Problema</b>
Trabajo de aplicación simple y directa de un conocimiento, procedimiento o técnica ya disponible o sobre la que el estudiante tiene información y conocimiento previo.	Actividad que no se resuelve directamente aplicando una regla aprendida; primero hay que entender el enunciado, luego organizar la información, seleccionar los conocimientos matemáticos útiles, probarlos, aplicarlos apropiadamente y evaluar el proceso
Es más adecuado hablar de ejecución o realización	Es más adecuado hablar de resolución
La <b>ejecución</b> no suele involucrar una actividad aguda de pensamiento	La <b>resolución</b> requiere de una actividad cognitiva compleja en la que intervienen conocimientos, estrategias y técnicas diversas, imaginación, concentración, autonomía, espíritu crítico, etc.
Actividad de aplicación mecánica y metodológica de un algoritmo o un concepto que tiene como finalidad educativa la consolidación de contenidos explicados, aprendidos o en vías de aprendizaje.	Actividad de aplicación funcional del conocimiento matemático, que tiene como finalidad proporcionar experiencias sobre la utilidad y las aplicaciones del conocimiento matemático y desarrollar las competencias básicas para lo que es útil.
La expresión es simple y directa; indica cuál es la actividad a realizar, Ej. Realiza la siguiente suma; encuentra la fracción equivalente a ...	La expresión indica una realidad compleja con detalles indeterminados sin indicar algunas ocasiones proceso alguno.
Es una actividad monótona, habitual de resultados predecibles (se debe saber cómo se hace).	Siempre conjetura un reto, una actividad desconocida, emocionante y de resultados impredecibles.
No se instauran lazos específicos entre el ejercicio y la persona que lo ejecuta; se los realiza por meras exigencias curriculares.	Es más probable el contenido emocional y frecuentemente valioso, aunque a veces se resuelven por requerimientos curriculares.
Se desarrollan o completan en un tiempo corto y por lo general tienen una sola solución.	Requieren mayor tiempo para resolverlos; no pueden tener solución, una o varias soluciones.

**Fuente:** Resolución de problemas del autor Chamorro 2003.

**Elaborado por:** Juan Guaraca Daquilema

### 1.3.2.7. DIFERENTES CLASES Y MÉTODOS DE RESOLUCIÓN

#### CLASES DE PROBLEMAS

La matemática que se aplica en la Educación Básica está basada en el aprendizaje de procedimientos o de aplicación de conceptos y operaciones. Es conocido que el estudiante que termina este período educativo no ha desarrollado adecuadamente los procesos mentales de pensamiento lógico, habilidades de razonamiento, estrategias de resolución, toma de decisiones, herramientas de organización y clasificación de la información, etc. (Puig y Cerdán. 1988)

El objetivo primordial es disponer al estudiante para que disfrute trabajando con la matemática, que siempre preste toda su atención en esperar lo inesperado, que se instruya a trabajar de manera sistemática, que ordene sus pensamientos y los plasme oralmente y por escrito, que titubee incluso de lo obvio, que plantee y verifique hipótesis, que compruebe soluciones, que generalice resultados, que llegue a plantear nuevos problemas a partir de los que ha resuelto.

El docente a más de proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias, debe dotar de los conceptos y procedimientos necesarios y más que todo motivar y estimular actitudes positivas hacia las matemáticas, dando a conocer su riqueza y su valor cultural. Informando que se pueden utilizar gráficos y diagramas como elementos que ayudan a manejar la información y sus relaciones. También debe acrecentar en los estudiantes los hábitos de trabajo, de ser sistemático y exhaustivo. Para clasificar los problemas matemáticos no existe un único criterio ni una sola categorización. Es así que hay diversas clasificaciones que pueden ser útiles para recordar la variedad de problemas que debieran ser tratados en Educación Básica. Los más destacados criterios y tipos son los siguientes:

#### **Razonamientos para la clasificación de problemas**

Los problemas se pueden distinguir entre otros, por:

- Su **entorno o ambiente** en el que asoman: escolares, no escolares habituales, laborales, etc.

- Su **conformación** cuando está o no constituida la información, si es explícita, accesible, etc., como los problemas de modelización donde se plantean situaciones de la vida cotidiana o juegos, problemas con enunciado verbal que tengan solución única como se plantean en los textos.
- Su **presentación**: son problemas que contienen un enunciado verbal o sin enunciado verbal que pueden experimentarse con material didáctico.

### **Clases de problemas más frecuentes**

**Problemas aritméticos:** son aquellos en el que su enunciado presenta datos numéricos y relaciones cuantitativas y para su resolución se requiere la ejecución de operaciones aritméticas. Se incluyen aquí los problemas de medidas y sobre el sistema métrico decimal. Ejemplos de lo descrito se anota a continuación:

- a) **8° nivel:** una sola operación: Suma, resta, multiplicación, división.

#### **Suma y resta:**

- 1) Cambio o transformación: Tenía 12 \$, he gastado 4 \$ ¿cuánto me sobra?;
- 2) Combinación: Al cine asistieron 175 personas. Si la sala de cine tiene 200 asientos. ¿Cuántas butacas estaban vacías?;
- 3) Comparación: Luis tiene 20 canicas y Pedro 5 más que Luis. ¿Cuántas canicas tiene Pedro?;
- 4) Igualación: Sara tiene 16 libros y María 5. ¿Cuántos libros le faltan a María para tener igual número que Sara?;

#### **Multiplicación y división:**

- 5) Reparto equitativo: Luego de repartir una funda de chocolates entre 15 niños le ha correspondido 6 chocolates a cada uno. ¿Cuántos chocolates tenía la funda?;
- 6) Comparación multiplicativa: unos pantalones cuestan 45 \$. Una pelota de básquet cuesta 5 veces menos. ¿Cuánto cuesta la pelota de básquet?;
- 7) Razón o tasa: Por una pieza de mortadela se paga 42 \$. Si el precio de esa clase de mortadela es de 6 \$/kg. ¿cuántos kilos pesa la pieza de mortadela?;
- 8) Producto cartesiano: Combinando mis camisas y pantalones me puedo vestir de 20 formas diferentes. Tengo 5 camisas. ¿Cuántos pantalones tengo?;

- b) **9° nivel:** operaciones combinadas o de varias etapas.
- i) En base a la estructura del enunciado pueden ser: fraccionados, es decir, varias preguntas unidas, y compactos con una pregunta al final del enunciado.
  - ii) De acuerdo a las operaciones que hay que realizar: combinados puros cuando todas las operaciones pertenecen al mismo campo operativo como sumas - restas o multiplicación-división; combinados mixtos si hay diferentes operaciones: En un bodega había 120 sacos de papas. Cada uno pesaba 50 kilos. Se sacaron 6 carros de 15 sacos cada uno. ¿Cuántos kilos quedaron en la bodega?
- c) **10° nivel:** por lo general los datos del enunciado están dados en números decimales, fraccionarios o porcentajes. Ejemplo: Una pieza de  $\frac{1}{4}$  de kilo de carne de cerdo cuesta 1.25 dólares. ¿Cuánto se debe pagar por 2 kilos de esa misma carne?

**Problemas geométricos:** contenidos y conceptos geométricos se trabajan aquí.

**Problemas de azar y probabilidad:** por lo general son situaciones planteadas a través de juegos de azar, votaciones, fenómenos reales, frecuencias, etc.

**Problemas de razonamiento lógico** se presentan con o sin enunciado verbal como por Ejemplo: razonamiento inductivo: continúa la serie; Análisis de proposiciones: uso preciso del lenguaje: Si sumo dos números pares el resultado es impar ¿falso? Demostraciones y justificaciones.

**Problemas manipulativos: uso de material didáctico,** pueden ser con o sin enunciado verbal.

Pueden ser construcciones y problemas con material didáctico estructurado como tangram, mosaicos, regletas, ábacos, bloques, puzles, etc.

**Problemas enlazados a juegos y pasatiempos,** pueden ser con o sin enunciado verbal. En el desarrollo hay problemas y ejercicios mentales que contribuyen a la aplicación del conocimiento matemático, estimulan la fantasía, la búsqueda de destrezas, y desarrollan el conocimiento.

- Pueden ser juegos individuales o de grupo como naipes, bingos, tiro al blanco, habilidad, Juegos de tableros, etc.;
- Pasatiempos lógico – matemáticos, entre los que se encuentran los criptogramas, cuadrados mágicos, enigmas, sopas, etc.

**Problemas de modelización matemática:** Son problemas del mundo real con o sin enunciado verbal. Son aplicaciones de la matemática a situaciones de la realidad tal y como se presentan, Ej.: descifrar y cotejar precios y ofertas; leer e descifrar tablas, contrastar noticias, buscar información, indagar y probar.

### 1.3.3. Pensamiento

El pensamiento es en una relación entre lo que ya sabemos, nuestra memoria y lo que percibimos. Con esta trilogía damos significado a las cosas, creamos, inferimos más allá de los que nos viene dado y eso es el producto “pensamiento”. (Dewey, 1989)

El resultado de una forma propia de acción es lo que se conoce como pensamiento. Generalmente se requiere de una solución cuando no hay una respuesta inmediata al poner en marcha determinada acción; la consecuencia de pensar es una actividad individual más o menos creadora a la situación concreta que se origina y se produce en la mente, la misma que elabora la información sensitiva formando representaciones más generales y abstractas que personifican y cimientan a los objetos.

La Lógica es parte de la Filosofía considerada como una ciencia formal que estudia los principios de la manifestación e inferencia válida. La palabra deriva del griego antiguo λογική (logike), que significa “dotado de razón, intelectual, dialéctico, argumentativo”.

### **Pensamiento Lógico**

Las relaciones entre los objetos y procede de la propia elaboración del individuo que se manifiesta que Pensamiento Lógico. El pensamiento lógico germina a través de la combinación de las relaciones que anticipadamente ha creado entre los objetos.

El niño o niña, asimila aquellas cosas del medio que les rodea cuando desarrolla el conocimiento de la realidad a sus estructuras de su entorno, de forma que desde antes de empezar la escolarización formal, la mayoría de los niños poseen conocimientos considerables básicos sobre contar números y algo de aritmética.

Este desarrollo va siguiendo un orden determinado, que incluye cuatro periodos o estadios, cada uno de los cuales está constituido por estructuras originales, las que se irán construyendo a partir del paso de un estado a otro. (Piaget, 1999)

El pensamiento lógico se desprende de las correspondencias que se dan entre los objetos y procede de la propia elaboración de la persona. Florece por medio de la coordinación de las relaciones que anteriormente ha establecido entre los objetos.

Es significativo reflexionar que las semejanzas y diferencias entre los objetos sólo coexisten en la mente de aquel que puede crearlas. Razón por la cual, el conocimiento lógico no consigue enseñarse de forma directa, sino más bien, se lo debe desarrollar mientras el sujeto interactúa con el entorno.

Los docentes deben promover y ejecutar actividades, juegos y proyectos que admitan a los infantes desarrollar su pensamiento lógico mediante la observación, la exploración, la comparación y la clasificación de los objetos, es lo que señala la Pedagogía.

El pensamiento lógico es útil para examinar, argumentar, inferir, justificar o probar razonamientos o acciones evidentes que apoyándose en métodos de deducción se logra o inducen a una respuesta o pensamiento que es realmente lógico.

En síntesis, se puede indicar que el papel predominante del pensamiento lógico y su principal fortaleza, es la utilidad que presta para analizar, argumentar, razonar, justificar o probar razonamientos.

La organización del razonamiento contiene:

Premisas: Afirmaciones o negaciones previas.

Conclusión: Una sentencia que se deriva de las premisas.

Las características que presenta el pensamiento lógico son:

- **Es exacto, puntual:** Hay que hacer uso de términos en su preciso sentido, puesto que no es lo mismo decir todos, que la mayoría o algunos.
- **Se basa en datos posibles o en hechos:** Explora la verdad y la rigidez, por tal razón, se debe partir de información válida.
- **Es metódico:** Fracciona los razonamientos en partes, desintegra los elementos de la información para encontrar relaciones existentes. También realiza síntesis de argumentos, pero pone más énfasis en los análisis.
- **Sigue normas:** El razonamiento lógico está encaminado por las normas de la lógica. Si no practica y ejecuta esas normas, el razonamiento es falso.
- **Es racional, sensato:** No admite las fantasías o quimeras, se basa firmemente a hechos o datos posibles.
- **Es secuencial:** Es un pensamiento directo, que va paso a paso. Las consideraciones van enlazándose como eslabones de una cadena, unos detrás de otros pero manteniendo un orden inexorable. No se consienten saltos, las conclusiones tienen que estar afirmadas en los planteamientos anteriores.

**Pensamiento científico**, dentro de la ciencia es considerado como un conjunto de técnicas y procesos que permiten constituir el conocimiento sobre la organización de hechos objetivos y accesibles a diferentes personas. El pensamiento, por su parte, es el producto de la mente, aquello traído a la existencia por medio de la actividad intelectual.

Es incuestionable que el ser humano delibera para realizar cualquier tipo de actividad, desde las más naturales y cotidianas como elegir que pantalón utilizará durante el día hasta las más complejas y abstractas como programar un software informático. La diferencia entre el pensamiento cotidiano y el pensamiento científico reside en la profundidad y en los niveles de abstracción.

Los dos tipos de pensamiento son complementarios: la ciencia germina cuando el pensamiento cotidiano deja de hacer proyectos o de aportar las respuestas necesarias a los problemas de las personas.

Entre las principales características del pensamiento científico tenemos:

Objetividad (se conceptúan los hechos tal y como se presentan en la realidad)

Racionalidad (parte de los principios y de las leyes científicas)

Sistematicidad (el conocimiento adquirido es sistemático y ponderado).

El pensamiento científico también es:

- Fático (analiza los hechos que están transmitidos en la realidad)
- Trascendental (va más allá de los hechos)
- Razonado (desordena y reforma el todo)
- Puntual (obvia las imprecisiones)
- Figurado (para poder exponer mejor)
- Demostrable (es esencia de la información y la experimentación)
- Sistemático (se prevé y organiza)
- Predictivo (desde el presente, se puede ir al pasado o al futuro)
- Abierto (está en perfeccionamiento permanente)
- Ventajoso (pretende contribuir a mejorar la sociedad).

#### **1.3.4. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO**

El objetivo primordial de la educación es formar estudiantes capaces de enfrentar y sobresalir en un mundo cada vez más competitivo del mundo globalizado que vivimos, en donde cada día se presentan dificultades y problemas que requieren de la mejor alternativa de solución. Ante esta imperiosa necesidad, la educación en general y el docente en particular tienen el deber de capacitar a los estudiantes de forma que desarrolle al máximo su potencial pensamiento racional, siendo verdadero y lógico, razón por la cual, este tipo de pensamiento y contribución se requiere implementar dentro de la matemática.

Los estudiantes, a través de la enseñanza de las Matemáticas pueden desarrollar el pensamiento lógico, para lo cual deben considerar un sistema de normas y reglas, acciones y proposiciones metodológicas que favorecen y desarrollan el pensamiento de los

estudiantes. Por lo descrito, el presente trabajo tiene el designio de brindar en forma de axiomas las principales reglas que se deben tomar en cuenta para desarrollar el pensamiento lógico matemático de los discentes.

Al pensamiento se lo considera como un proceso complicado y las vías de su formación y desarrollo no están completamente estudiados, razón por la cual, algunos docentes no le dan el espacio necesario al mismo, y no lo conciben como un trabajo intencionado u un proceso de trabajo que favorezca su formación y desarrollo de acuerdo a las contextos existentes en el medio social e histórico donde se desenvuelve el estudiante.

De forma general “se entiende como lógico el pensamiento que es correcto, es decir, el pensamiento que garantiza que el conocimiento mediato que proporciona se ajusta a lo real.” (Carspintrous, L. 1993)

El ser humano se respalda en los procedimientos para actuar. Entre los en que se respalda constan los procedimientos específicos, y dentro de estos consta el de resolución de problemas matemáticos; existen otros procedimientos generales, que son aplicables en cualquier ámbito del conocimiento, de esta manera se garantiza la cultura del pensar, como los procedimientos lógicos que tiene el pensamiento, que llegan a ser los elementos o componentes del pensamiento lógico.

De esta manera, desde el punto de vista de su finura se llama formas lógicas del pensamiento a la estructura del pensamiento, entre las que se pueden distinguir tres formas fundamentales:

### **El Concepto:**

Es la esencia de los objetos o clases de objetos como reflejo de la conciencia del hombre, de la ley de los fenómenos de la realidad objetiva y sus vínculos esenciales.

### **Juicios:**

El juicio está considerado como el pensamiento en el cual se afirma o niega algo.

## **Razonamiento:**

Es una forma de pensamiento por medio del cual se consiguen nuevos juicios a partir de otros ya conocidos.

En las matemáticas para resolver ejercicios y problemas de una forma correcta debe utilizar formas lógicas del pensamiento, por lo tanto, se puede hablar de un verdadero pensamiento lógico matemático. Respeto a la educación el pensamiento lógico matemático comienza a constituirse en los primeros años de vida de los niños, en instancias en los que tienen que utilizar procedimientos como la comparación, categorización, clasificación o seriación y otros procesos para resolver problemas rasos de la vida circundante; pero es en la escuela y dentro de la misma la enseñanza de la Matemática, la que influye en que el infante vaya desplegando un pensamiento cada vez más lógico y creativo.

### **1.3.4.1. Normas para desarrollar el pensamiento lógico**

Seguidamente se pone a consideración un conjunto de normas que se deben tener en cuenta por parte de los docentes para ayudar y estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes.

1. Asimile los contenidos teóricos relacionada al pensamiento lógico para ser aplicada a los estudiantes de acuerdo a las circunstancias y condiciones concretas del medio. El docente no debe hacer lo que los estudiantes pueden hacerlo con facilidad. El profesor es el guía en el proceso de enseñanza aprendizaje, que su función es tutelar, acomodar, inspeccionar y dirigir el trabajo de los estudiantes, siendo el objetivo realizar las cosas, sino más bien que el estudiante las efectúe bajo su dirección.
2. Cuando que sea viable, se debe dejar que los estudiantes descubran por si mismos los conocimientos. Planee actividades para que los estudiantes sean quienes descubran los conocimientos, de esta manera son más perdurables y los alumnos sentirán placer por considerarse los creadores o investigadores. Por ejemplo, para compartir el conocimiento de que “la suma de los ángulos interiores de un triángulo suman  $180^\circ$ ” el proceso más adecuado es que los estudiantes dibujen distintos tipos de triángulos,

midan sus ángulos y concreten que cualquiera que sea el triángulo, la suma de sus ángulos internos será 180 grados.

3. El docente no deben anticiparse a las respuestas de los estudiantes. Un mal o defecto que presentan muchos docentes es el no ser pacientes y lo demuestran cuando realizan alguna pregunta y los alumnos no dan respuesta alguna, cometiendo el error de anticiparse a las respuestas de los alumnos o simplemente contestarse él mismo. Se debe ser paciente, se debe preguntar cualquier cosa varias veces y en diversas formas hasta que los estudiantes puedan realizar sus propios razonamientos.
4. Intentar que el estudiante adopte un enfoque activo en el aprendizaje. Para esto se lo debe insertar en la construcción de la información, en su regeneración, aportando sus criterios en el grupo, planteándose interrogantes, contribuyendo con diversas vías de solución, argumentando sus puntos de vista, etc., aspectos que conducen a la producción de nuevos conocimientos o a la reposición de los existentes. Se debe involucrar a los estudiantes en un proceso de control calificativo de sus propias acciones de aprendizaje, lo que conduce a elevar el nivel de conciencia en dicho proceso, avalando un servicio activo, reflexivo, en cuanto a sus propias acciones o en cuanto a su comportamiento. Detalles que garantizan la formación de estímulos y beneficios para estudiar, aspectos muy trascendentales para realzar la calidad del aprendizaje.
5. Hay que dedicar tiempo, esfuerzos y recursos para que los estudiantes dominen conceptos al nivel que se requiere para al año escolar que cursa. El estudiante cuando no tiene una representación mental clara y precisa de los objetos con que trabajan, conlleva a los fracasos del aprendizaje, es decir, manipulan con las definiciones sin tenerlas claras. Es de mucha importancia comprobar por diferentes métodos que el concepto quede bien establecido en el estudiante. En ocasiones es provechoso preguntar, por ejemplo: ¿qué se imagina usted cuando escucha la palabra cuadrado? De la respuesta del estudiante se puede diferenciar si tiene una representación mental clara del cuadrado o lo confunde con el cubo.
6. Nunca descuidar la profundización en el estudio de las propiedades de los objetos. Proponer ejercicios y problemas a los estudiantes en las que tengan reconocer y/o

distinguir propiedades necesarias, suficientes y esenciales. Hacer que los estudiantes analicen constantemente proposiciones como: “Todo rectángulo es un cuadrado” o ¿Un triángulo equilátero es escaleno? También puede proponer ejercicios como:

¿Cuántos rectángulos tiene la figura?



7. Para desplegar el pensamiento lógico debe esgrimir muchos problemas, para lo cual el docente debe tener gusto por los problemas e inculcar a los estudiantes en el deleite de resolverlos, por lo tanto, no solo se debe proponer problemas, sino estimular permanentemente que los alumnos escudriñen y creen nuevos problemas, que puedan aplicar los problemas resueltos en la escuela a la vida cotidiana y viceversa. Provocar cuestiones agrupadas o en conjunto para la resolución de problemas. Utilice diversas variantes de actividades en la que los estudiantes tengan que resolver problemas, así puede ser: los mejores estudiantes que resuelvan problemas; competición entre equipos, grados y escuelas. Es importante enseñar a los estudiantes a utilizar las diversas etapas para resolver problemas.
8. Se debe enseñar a los estudiantes la utilización de técnicas para resolver problemas. Es importante que los alumnos realicen el análisis requerido mediante gráficos, cuadros, tablas, etc., deben tener una buena lectura para entender el problema y reformulación; intrepidez en valerse de problemas auxiliares; aplicar el tanteo inteligente e inclusive la comprobación, entre otras metodologías.
9. Estimular la exploración de diversas variantes para encontrar la solución de ejercicios y problemas. No descuidar o pasar por alto el ejercicio cuando el estudiante haya realizado un proceso novedoso y más sencillo para encontrar la solución. Se debe estimular de alguna forma a los estudiantes para que realicen o desarrollen los ejercicios por más de una vía o método y más aún por otra que no es la que se ha enseñado.

10. Preparar a los estudiantes e inducir para que expresen o analicen proposiciones. La vía más efectiva para conocer los errores de conceptos y el dominio del contenido del tema por parte de los estudiantes, es la discusión y análisis de proposiciones, siendo constante y cada vez el nivel de exigencia debe ser mayor, conteniendo expresiones lógicas dentro de la matemática que contribuyan a desarrollar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes. Por ejemplo: “dos perpendiculares no se cortan”, “El conocer las longitudes de los 3 lados de un triángulo, es posible construirlo”.
11. Cuando los estudiantes hayan alcanzado determinado grado de desarrollo respecto a su pensamiento lógico, se puede utilizar procesos lógicos asociados a razonamientos como las inferencias inmediatas, suposición por separación, objeción, exposición directa, exposición indirecta y la demostración, es decir, obtener inferencias a partir de varios propuestos, a deducir propiedades, normas y objetar proposiciones, así como efectuar demostraciones matemáticas.
12. En base a los errores que realizan los estudiantes se deberá propiciar su desarrollo. Los errores pueden llegar a ser herramienta importante para que el estudiante reflexione sobre la falta cometida, identificar las causas que provocaron y como resolverlo. Se debe preguntarle al estudiante de manera inteligente para que sea él quien identifique las causas del error y la forma de superarlo. Utilice frecuentemente problemas y ejercicios que contengan errores, que excedan datos o que no tengan solución. Para desarrollar el pensamiento lógico matemático se puede realizar la búsqueda de errores en la solución de ejercicios y problemas propuestos, efectuados por otros estudiantes como una actividad complementaria.
13. Hacer uso de juegos para estimular y desarrollar el pensamiento lógico. Por lo general a los niños les gusta jugar mucho, por lo tanto, el docente tiene que aprovechar este detalle en destino de su desarrollo, por eso, incentive y trabaje junto a los estudiantes diversos juegos que requieran realizar razonamientos, tales como el ajedrez, damas, dominó, adivinanza de números y otros que sean tradicionales en la comunidad.

En caso de contar con el apoyo tecnológico (computadoras) se puede hacer uso de los llamados JIMO o juegos computarizados, en donde el estudiante para jugar debe tomar decisiones, pensar y buscar alternativas de solución a los problemas que se le presentan durante el desarrollo del juego.

14. En el campo de las Matemáticas hay una variedad de acertijos, adivinanzas y juegos que de una u otra forma contribuyen al desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes. El docente debe conocerlos previamente y más que todo el nivel de dificultad para adaptarlos al grado de conocimiento de los estudiantes.
15. No indicar de inmediato la respuesta a los estudiantes de los acertijos o adivinanzas que ha planteado; sino hay que intentar que sea el mismo alumno quien lo busque ya que puede acertar con la respuesta. Por ejemplo, se puede plantear a los estudiantes: ¿Piensa un número?; adiciónale ocho; disminúyelo 4; réstale el valor del número que pensaste; multiplícalo por 4. Si queremos en este momento le decimos que el número del resultado de la operación es 16.

### **1.3.5. Pensamiento Lógico Matemático**

Las matemáticas elementales son un sistema de ideas y métodos fundamentales que permiten abordar problemas matemáticos. Así, por ejemplo el desarrollo de la comprensión del número y de una manera significativa de contar está ligado a la aparición de un estadio más avanzado del pensamiento, aparecen estos con el “estadio operacional concreto”, los niños que no han llegado a este estadio no pueden comprender el número ni contar significativamente, mientras que los niños que sí han llegado, pueden hacerlo, estando dentro de este grupo los niños de cuarto de básica. (Piaget, 1999)

Así mismo, “aprender no es tanto recibir unas enseñanzas o posesionarse de unos contenidos: es, principalmente, adquirir los esquemas necesarios para la comprensión de la realidad”. (Piaget, 1999)

Entonces, se puede mencionar que la mejor forma que tiene el docente de acceder a los estudiantes, es mediante la educación. Por lo que, se hace necesario que el maestro cuente con todo tipo de material didáctico y recursos necesarios para obtener la motivación y

alcanzar aprendizajes significativos, permitiendo el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Las representaciones gráficas, pueden ser utilizadas para entender acontecimientos que nos permiten distinguir cantidades, secuencias, antes y después, así mismo, llegar a inferencias que nacen a partir de la observación activando el razonamiento lógico y si se trata de números, el matemático.

Las Tics y dentro de estas el software libre Geogebra permite el desarrollo del pensamiento lógico matemático, por ser un proceso de adquisición de nuevos códigos que amplían el lenguaje y permite la comunicación con el entorno, permitiendo actuar con rapidez, representar ideas, hechos y procesos para dar mayor objetividad al conocimiento en estudio desarrollando competencias esenciales del pensamiento lógico.

#### **1.3.5.1. Características del pensamiento lógico-matemático**

La definición del conocimiento matemático se lo consigue mediante las experiencias en las que el acto intelectual se construye por medio de una dinámica de relaciones, sobre la cantidad y el enfoque de las cosas en el tiempo y en el espacio. (Fernández J. , 2015)

El conocimiento y la interpretación del pensamiento lógico se desarrollan en base a las experiencias, las mismas que van implementándose paulatinamente durante la etapa infantil por la práctica y repetida acción sensomotriz, que va incrementándose principalmente a través de los sentidos. Un niño tiene mayor desarrollo motriz cuando se le estimula tempranamente y cuando el medio en el cual se desenvuelve lo permite, despertando el interés por lo que lo rodea y por lo que quiere alcanzar.

En el período escolar, la percepción sensorial está destinada consigo mismo y la relación con los demás, así como los objetos del mundo circundante; por lo tanto, transfieren a su mente hechos sobre la estructura de sus ideas que le sirven para relacionarse con el exterior; estas ideas se transforman en conocimiento, más que todo cuando son contrastadas con otras y nuevas experiencias, al generalizar lo que “es” y lo que “no es”. A medida que avanza cronológicamente, el estudiante presentará características propias,

como el de la inquietud, la pericia, la intriga y la búsqueda de solución a sus problemas, aspectos que contribuyen al desarrollo del pensamiento lógico matemático.

### **1.3.5.2. El progreso de cuatro capacidades beneficia el pensamiento lógico-matemático:**

Es fundamental conocer que el desarrollo de determinadas capacidades contribuye al pensamiento lógico, entre las que se tiene:

**Observación:** Sin llegar a la imposición se debe potenciar la atención del estudiante a lo que el docente quiere que observe y entienda. La observación debe canalizarse respetando la acción que desempeña el sujeto; esto lo puede alcanzar utilizando juegos que deben estar dirigidos a la percepción de propiedades y a la relación que existe entre ellas. La observación se ve incrementando cuando se trabaja con gusto y tranquilidad, mientras que se ve disminuida al existir resistencia en el sujeto que ejecuta la actividad.

De acuerdo a Krivenko, se debe tener presente tres factores que intervienen directamente en el desarrollo de la atención, estos son: El componente tiempo, el componente cantidad y el componente diversidad.

La observación es de mucha utilidad como una actividad mental que permite visualizar gráficos estadísticos, analizarlos e interpretarlos, así como también, representación gráfica de las funciones lineales, puesto que, contribuye a jugar con la imaginación, dando sentido de dirección de dirección y de ubicación de la pendiente en las ordenadas que forman parte del plano cartesiano.

**Imaginación:** Se entiende como la acción creativa, la misma que se potencia con actividades que permiten una multiplicidad de alternativas en la acción del sujeto. Contribuye al aprendizaje matemático por la mutabilidad de situaciones a las que se traslada una misma interpretación.

La imaginación, es un factor importante en la creatividad e imaginación mental para crear ideas a priori de las particularidades que provoca el material concreto, puesto que está en

condiciones de describir partes de un todo y sus equivalencias, que luego se respaldarán al aplicarlo, analizar, deducirlo y resolverlo mediante la heurística o el método de Pólya.

**Intuición:** Las técnicas adivinatorias, no desarrollan pensamiento alguno, por lo tanto, las actividades dirigidas al desarrollo de la intuición no deben estimular técnicas adivinatorias.

No es parte de la actuación lógica la arbitrariedad. Se conoce que el sujeto percibe cuando llega a la verdad sin necesidad de reflexión. Esto, no quiere decir y se acepte como verdad todo lo que el estudiante diga o se le ocurra, sino estimular a que se le ocurra todo aquello que pueda aceptarse como verdad.

Es así que la intuición, dentro de la matemática y más aún de las Tics, o al utilizar el software libre Geogebra, el estudiante tiene la capacidad y habilidad para conocer, intuir y crear, comprender o percibir algo de manera clara e inmediata sin la intervención de la razón, y que luego puede ser verificada con el resultado que proporciona el programa indicado.

**Razonamiento lógico:** El desarrollo del pensamiento es resultado de la influencia que ejerce en el sujeto la actividad escolar y familiar. (Fernández J. , 2015)

Se conoce que el razonamiento es la forma del pensamiento mediante la cual, se llega a una conclusión cuando se parte de uno o varios juicios verdaderos, denominados premisas, acorde a ciertas reglas o normas de inferencia. Para Bertrand Russell la lógica y la matemática están tan ligadas que afirma: "la lógica es la juventud de la matemática y la matemática la madurez de la lógica". La relación al razonamiento lógico se crea desde la extensión intelectual que es competente de generar ideas en la pericia de actuación, ante un determinado desafío.

Según Vergnaud, los factores que se deben tomar en cuenta porque contribuyen en la conceptualización matemática son:

- Analogía material con los objetos.
- Analogía con los conjuntos de objetos.

- Cálculo de los conjuntos en relación al número de elementos
- Representación del número por medio de un nombre con el que se identifica.

### **1.3.5.3. Construcción del Conocimiento Matemático**

Se debe entender al pensamiento lógico – matemático desde tres categorías básicas:

- a) Capacidad para generar ideas, interpretar enunciados para poder entender, plantear, llegar a concluir lo que es verdad o mentira para todos encontrando la solución.
- b) Uso de la representación o conjunto de representaciones para referir las ideas que tiene el lenguaje matemático.
- c) Entender el entorno que lo rodea, con mayor profundidad, en base a la aplicación de los conceptos aprendidos.

Las expresiones mencionadas son de gran importancia de acuerdo al orden en el que se las ha expuesto. Constantemente, se confunde la idea matemática con la representación de esa idea. Se le brinda al estudiante, en primer lugar, el símbolo, dibujo, signo o representación sobre el problema en cuestión, dando lugar a que el estudiante intente comprender el significado de lo que se ha representado. Este tipo de experiencias no son convenientes presentarlas, por cuanto son confusas para el desarrollo del pensamiento lógico – matemático.

Está plenamente confirmado que el símbolo o el nombre convencional es el espacio de llegada y no el de partida, por lo que, en primer lugar se recomienda trabajar sobre la comprensión del concepto, propiedades y relaciones.

Otro factor importante sobre el proceso de formación del conocimiento matemático es la distinción necesaria entre la representación gráfica o mental del concepto y la interpretación que tenga este a través de su representación. Comúnmente se cree que cuantos más símbolos matemáticos reconozca el estudiante más sabe sobre matemáticas. Este precepto es muy distante a la realidad, porque aún no se enseña de forma correcta; así, por ejemplo, se relacionan cosas o números con cosas. Lo descrito, en ningún modo contribuye al desarrollo del pensamiento matemático, debido a que falsea sobre el contenido intelectual o científico al que hace referencia. En síntesis, lo que beneficia la

formación del conocimiento lógico – matemático es la capacidad de interpretar matemática, y no el conjunto de símbolos que puede recordar por asociación de formas.

De acuerdo a Piaget, “La facultad de pensar lógicamente ni es congénita ni está preformada en el psiquismo humano”. El pensamiento lógico es considerado como la base del desarrollo psíquico del ser humano y forma la expresión de una construcción activa y de gran responsabilidad con el exterior, aspectos que ocupan toda la infancia.

La formación psíquica que confluye en las operaciones lógicas, en primer lugar depende de las acciones sensomotoras o sicomotoras, luego de las representaciones simbólicas para definitivamente culminar con las funciones lógicas del pensamiento. El desarrollo intelectual es la secuencia permanente de acciones, paralelamente de carácter íntimo y regulador, y la adaptación psíquica tiene lugar por el instrumento principal que es el pensamiento lógico. Para la formación de la inteligencia y en particular el desarrollo del pensamiento lógico desde los primeros años de vida psíquica se destacan tres fases:

1. La inteligencia sensomotora.
2. El pensamiento objetivo simbólico.
3. El pensamiento lógico-concreto.

### **1.3.6. Guía Didáctica**

La guía didáctica es un instrumento que sirve como apoyo al alumno para realizar un estudio de manera independiente. Presentar la información respecto al contenido es uno de los aspectos que caracterizan a la guía didáctica, la misma que debe estar dirigida en relación a la metodología establecida y enfoque del contenido, premisas generales y actividades que apoyen el estudio independiente.

La guía, propende a ser la propuesta metodológica que contribuye a estudiar el material donde se incluye el planteamiento de los objetivos específicos o particulares, así como el desarrollo de todos los contenidos de aprendizajes incorporados por cada tema, apartado capítulo o unidad. (Escolari, 1998)

También se puede indicar que es el material pedagógico que deja de ser auxiliar, para transformarse en un instrumento valioso de motivación y apoyo; pudiendo llegar a ser la pieza clave para el desarrollo del proceso de enseñanza, por cuanto origina el aprendizaje a través de diversos recursos didácticos al aproximar el material de estudio al alumno.

Las guías didácticas son consideradas como un recurso metodológico que media la interacción pedagógica entre el profesor y el alumno, y su uso deberá estar direccionado por el docente. El docente o quien desee compartir información instructiva está en condiciones de crear sus propias guías de acuerdo a las necesidades de sus alumnos, a la información que requiera compartir, a su contexto y al momento educativo que vive.

#### **1.3.6.1. Objetivos de la guía**

La guía tiene muchos objetivos, pero entre los principales se menciona:

- Brindar información acerca del contenido y la relación con el contenido curricular.
- Exhibir orientaciones en relación con las técnicas y enfoque de la asignatura.
- Sugerir y presentar estrategias que pueden contribuir al desarrollo de las habilidades, y aptitudes de los estudiantes.
- Definir actividades de estudio que están orientadas a la planificación académica.

#### **1.3.6.2. Importancia de la guía**

La guía didáctica, es un documento que permite al profesor una adecuada planificación, orientación y control del trabajo independientemente de los estudiantes tanto dentro como fuera del aula. Esta a su vez, proporciona una mejor planificación y organización, y autocontrol de los mismos.

Al tener que precisar en ellas las tareas a realizar durante la actividad docente contando con un nivel de profundidad de conocimientos considerado la forma de docencia y el tipo de clase. Además los procesos cognoscitivos que tiene lugar en los estudiantes: la comprensión, la memorización, la reproducción oral y escrita y la aplicación de los conocimientos para solucionar las tareas. (Müller, 2000).

## CAPÍTULO II

### 2. METODOLOGÍA

#### 2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

**No Experimental:** Por cuanto se basa en la observación del proceso aplicado para resolver problemas matemáticos por parte de los estudiantes en su contexto natural para ser analizados en lo posterior y encontrar las causas, así como, saber si existe relación con el desarrollo del pensamiento lógico, sin ser condicionados, ni obligados.

**Descriptivo:** Porque se requiere conocer, quién, cómo, cuándo y dónde los estudiantes presentan dificultades en la resolución de problemas matemáticos por falta o bajo desarrollo del pensamiento lógico.

#### 2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación aplicada, exploratoria, descriptiva, explicativa. Histórica, correlacional, estudio de caso, ex post facto sobre hechos cumplidos.

La presente investigación avanzó hasta el nivel asociativo de variables y los tipos que se utilizan en el tema son:

- **Aplicativo**, puesto que está orientada a resolver una dificultad generalizada dentro de la educación de nivel medio, como es la resolución de problemas matemáticos y su incidencia en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes del noveno año.
- **Exploratorio**, ya que se indaga, sondea y pregunta sobre las causas del problema, es decir, la resolución de problemas matemáticos y su incidencia en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes del noveno año.
- **Descriptivo**, Permitió conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes tanto de los docentes como de los estudiantes, a través de la descripción de hechos y

del proceso de enseñanza mediante el análisis de datos del noveno año de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo”.

- **Explicativo**, ya que se realizó una relación entre variables y se descubre la causa del problema y se correlacionan las mismas. Se refiere a la etapa de aprendizaje del estudiante, de esta manera permite ordenar el resultado de las observaciones de las conductas (gusto y aprecio por la asignatura de la Matemática).
- **Correlacional**, porque se investigó la resolución de problemas matemáticos y su relación con el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes del noveno año de educación básica.

### 2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

En la investigación propuesta se utilizó los métodos inductivo y deductivo para determinar las posibles causas y solución a la resolución de problemas matemáticos y el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes del noveno año de educación general básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo”.

#### **Método Inductivo – Deductivo**

Se realizó la investigación mediante la utilización de técnicas como la encuesta y la ficha de observación a estudiantes/docentes para conocer la situación didáctica respecto al aprendizaje de la Matemática, partiendo de datos particulares o de los generales.

Además, se empleó el **Método Analítico-Sintético**, porque se separó aspectos principales de las variables, es decir, se analizó en base a los datos de la observación de manera independiente la resolución de problemas matemáticos y por otra parte el desarrollo del pensamiento lógico que tiene lugar en el noveno año de educación general básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo”, con la finalidad de promover cambios actitudinales educativos.

**Científico.-** Porque se partió de la observación del problema y se basó en un sustento científico para comprobar la hipótesis en el proceso de la investigación.

## 2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### TÉCNICA

#### Encuesta

Las encuestas contribuyen a la obtención de la información, para conocer diferentes formas de pensar y las opiniones de acuerdo a las vivencias de cada uno de los encuestados (estudiantes del noveno año de educación básica) y del problema a investigar.

**La observación:** consiste en la medición y el registro de los hechos observables. Esta actividad se realizó de forma objetiva, sin que las opiniones, los sentimientos y las emociones influyan en la labor; y estuvo destinada al proceso de enseñanza de los docentes y el aprendizaje de los estudiantes del Noveno Año de Educación Básica.

### INSTRUMENTOS

Los instrumentos utilizados para adquirir una información clara y precisa son: el cuestionario, la ficha de observación, resolución de problemas matemáticos y rúbrica.

**Cuestionario:** Los cuestionarios son una serie de preguntas ordenadas, que buscan obtener información de parte de quien las responde, para servir a quien pregunta o a ambas partes. Se lo efectuó y aplicó a los estudiantes.

**Ficha de Observación:** Es un instrumento que se utiliza para registrar datos que aportan a la investigación, en el presente trabajo se aplicó a los estudiantes del noveno año de educación básica de la Unidad Educativa Intercultural “Dr. Pompeyo Montalvo”. Para conocer el grado de resolución de problemas, se aplicó: Escala de valoración y Lista de cotejos.

**Rúbrica:** Es una tabla que presenta en el eje vertical los criterios que se van a evaluar y en el eje horizontal los rangos de calificación a aplicar, y para esta investigación, se hizo una rúbrica para los estudiantes referente a método de Pólya y Heurístico.

## 2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

### 2.5.1. POBLACIÓN

El presente estudio se realizó en la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” a los estudiantes del noveno año de educación general básica.

El noveno año de educación general básica cuenta con una población de 25 estudiantes y 2 docentes de Matemática que está distribuida de la siguiente manera.

<b>CUADRO N° 01</b>		
<b>ESTRATO</b>	<b>FRECUENCIA %</b>	
Estudiantes	25	92.59
Docentes	2	7.41
Total:	27	100.00

**Fuente:** Secretaria de la UEIB. “Dr. Pompeyo Montalvo”

**Elaborado por:** Juan Guaraca Daquilema

### 2.5.2. MUESTRA

Al contar con una población inferior a 30 integrantes, se indica que no existe muestra, por lo tanto, se trabajó con toda la población.

## 2.6. PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE RESULTADOS.

En la obtención de datos, para averiguar las variables de estudio y los valores de los indicadores, índice y rango, el instrumento a empleado es el cuestionario, el cual se aplicó a estudiantes y docentes que proporcionarán información fiable para sustentar la investigación.

Para el desarrollo de la investigación, se realizó consultas bibliográficas, las mismas que se detallan en la bibliografía.

Los cuestionarios, luego de ser aplicados, dieron datos concretos para poder comprobar las interrogantes y se lo realizó de la siguiente manera:

- Los datos recogidos, fueron revisados para determinar los cuestionarios que hayan sido contestados correctamente.
- Se tabuló los datos de los cuestionarios en forma cuantitativa, de acuerdo a las variables e hipótesis planteada.
- Los resultados, fueron representados gráficamente apoyado en Excel.
- Los resultados obtenidos, se los interpretó en forma cualitativa.
- La hipótesis, fue comprobada aplicando el estadístico Chi-cuadrado.
- Finalmente, se establecerán las conclusiones y recomendaciones.

## **2.7. HIPÓTESIS**

### **2.7.1. Hipótesis General**

La resolución de problemas matemáticos permite el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta - Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016 generando un análisis, una comparación y una abstracción.

### **2.7.2. Hipótesis Específicas**

- La resolución de problemas matemáticos mediante la aplicación de material concreto como el tablero cuadrado y circulares de fracciones desarrolla el pensamiento lógico en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta - Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016 porque observa, manipula y describe.
- La resolución de problemas matemáticos en base al análisis e interpretación de gráficos estadísticos desarrolla el pensamiento lógico de los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr.

Pompeyo Montalvo” del distrito Colta - Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016 puesto que observa, analiza y concluye.

- La resolución de problemas matemáticos utilizando el software libre Geogebra desarrolla el pensamiento lógico permitiendo mejorar el rendimiento escolar y alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes por cuanto conoce, analiza, digita, deduce e interpreta.

### 2.7.3. Operacionalización de la Hipótesis

VARIABLES	DEFINICIÓN DE VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTOS
<b>V.I</b> Resolución de problemas matemáticos.	Es la habilidad de plantear y resolver problemas matemáticos con una variedad de estrategias y recursos como el material concreto y software libre de Geogebra.	Matemática	Resuelve problemas de fracciones utilizando material concreto.  Analiza e interpreta gráficas estadísticas y emite resultados  Resuelve problemas de funciones lineales utilizando el software Geogebra.	Resolución de problemas.  Observación.  Tics.	Cuestionario Ficha de Observación Rúbrica. Software libre
<b>V.D</b> Desarrollo del Pensamiento lógico de los estudiantes.	Es el conjunto de ideas y métodos fundamentales que permiten analizar información, hacer uso del pensamiento reflexivo y del conocimiento del mundo que nos rodea para aplicarlo a la vida cotidiana y resolver operaciones básicas.	Formular  Plantear  Razonar	Abstrae los elementos de una fracción por sus clases y operaciones entre ellos.  Compara los diferentes tipos de gráficas estadísticas.  Interpreta, grafica y emite conclusiones de las funciones lineales utilizando Geogebra.	Encuesta Observación	Cuestionario Ficha de Observación Rúbrica. Software libre

## **CAPÍTULO III**

### **3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS**

#### **3.1. TEMA**

Guía Didáctica “Aplicación del método de Pólya y Heurística en la resolución de problemas matemáticos para desarrollar el pensamiento lógico”

#### **3.2. PRESENTACIÓN**

Una apropiada Guía Didáctica debe contener aspectos positivos quienes se va aplicar la misma, debe contribuir a un aprendizaje significativo, participación individual y grupal, entendimiento y resolución de problemas.

La presente guía está enfocada a desarrollar el pensamiento lógico para alcanzar una mejor comprensión y entendimiento de los contenidos curriculares de Matemática del noveno año básico, consecuentemente, plantear y desarrollar problemas y ejercicios matemáticos correctamente a través del método de Polya que pueden utilizar los docentes en el ámbito de la educación como apoyo a su enseñanza.

En el espacio de esta investigación, se ha llegado a la conclusión que manejando adecuadamente esta guía se puede fortalecer la enseñanza, a la vez, el aprendizaje de los estudiantes, consiguientemente se llega a mejorar el rendimiento académico, invitándole al estudiante a ser más crítico, reflexivo y participativo para tener la capacidad de resolver problemas matemáticos y relacionarlos con los de la vida cotidiana.

#### **3.3. OBJETIVOS**

##### **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar el pensamiento lógico facilitando la resolución de problemas matemáticos para fortalecer y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Aplicar material concreto en la resolución de problemas matemáticos de números fraccionarios que permita desarrollar el pensamiento lógico.
- Interpretar gráficas estadísticas mediante la estrategia de la observación y análisis para desarrollar el pensamiento lógico.
- Contribuir al proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática a través de la utilización de Software libre Geogebra en funciones lineales para desarrollar pensamiento lógico.

### **3.4. FUNDAMENTACIÓN**

#### **3.4.1. LA MATEMÁTICA DE NOVENO AÑO BÁSICO**

La Matemática del noveno año, puede ser aplicada a la resolución de problemas de la vida diaria para desarrollar en el estudiante un pensamiento lógico y ordenado. En la resolución de problemas los estudiantes pueden utilizar, reglas, teoremas y propiedades que se aplican a los números para justificar sus procesos.

De acuerdo a la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica planteada por el Ministerio de Educación, el eje curricular integrador indica que: “desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida”, es decir, se debe promover en los estudiantes la habilidad de plantear y resolver problemas con una variedad de estrategias, metodologías activas y recursos. (Educación, 2010)

El eje curricular integrador del área de Matemática se apoya en los siguientes ejes de aprendizaje: El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación. Por lo expuesto, es importante promover el desarrollo de los procesos que conllevan a razonar de mejor forma, a demostrar e porque de las cosas, a utilizar los medios de información y comunicación para crear dinamismo y ser capaz de analizar e interpretar representaciones gráficas que contribuyen a desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes.

### 3.4.2. LA EVALUACIÓN DE LA MATEMÁTICA SEGÚN EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN

La evaluación permite valorar el desarrollo y el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje a través de la sistematización de las destrezas con criterios de desempeño., para lo cual se requiere aplicar una evaluación continua que permita implementar y tomar medidas correctivas en el dominio de los conocimientos que están ligados al desarrollo creativo e integral del estudiante.

La evaluación de la Matemática debe comprender como parte esencial de los criterios de desempeño e integral se debe considerar aspectos como:

- Las prácticas cotidianas de los estudiantes.
- La discusión de ideas con el planteamiento de varios puntos de vista, la argumentación y la emisión de juicios de valor.
- La expresión de ideas propias de los estudiantes.
- La solución de problemas de distintos niveles de complejidad.

Para evaluar las destrezas con criterio de desempeño el Ministerio de Educación propone la siguiente tabla o escala:

<b>Cualitativa</b>	<b>Cuantitativa</b>
<b>DAR</b> Domina los aprendizajes	9,00 - 10,00
<b>AAR</b> Alcanza los aprendizajes	7,00 - 8,99
<b>PAAR</b> Está próximo alcanzar los aprendizajes	4,01 - 6,99
<b>NAAR</b> No alcanza los aprendizajes	$\leq 4$

### 3.4.3. LAS TICS Y LA MATEMÁTICA

Las Tics es una sigla que significa Tecnologías de la información y la comunicación. Comprende un conjunto de tecnologías que proveen a las personas de información y de comunicación, mediante recursos tecnológicos de última generación. (Educación, 2010)

El documento de la Actualización y Fortalecimiento Curricular de le Educación General Básica 2010, dice que las tics son un referente de alta significación en la proyección curricular porque ayuda a:

- a) Encontrar la información con rapidez.
- b) Representar ideas, hechos y procesos para dar mayor objetividad al conocimiento en estudio.
- c) Simular situaciones y procesos que se dan en la realidad.
- d) Participar en juegos que permitan refinar, extender y profundizar el conocimiento mediante estrategias lúdicas.

Evaluar estrategias de aprendizaje. (Educación, 2010)

De acuerdo al documentos de la Actualización y Fortalecimiento Curricular de le Educación General Básica, sugiere a los docentes conseguir provecho de esta herramienta y transformarla en un medio de adquisición, organización y representación del conocimiento.

#### **3.4.4. ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: DESCRIPCIÓN Y EJEMPLOS**

Las estrategias nos permiten transformar el problema en una situación más sencilla y fácil para resolverlo encontrando la solución correcta.

### **TEMA 1 PROBLEMAS CON NÚMEROS FRACCIONARIOS**

#### **OBJETIVO**

Conocer, comprender y aplicar los conceptos sobre números fraccionarios en la resolución de problemas matemático para el desarrollo del pensamiento lógico a través de la utilización cuadrados y círculos fraccionarios como material concreto.

#### **Competencias a desarrollar**

- Comprender y dominar las estrategias y técnicas.
- Pensar y razonar

- Desplegar la creatividad y la fantasía.
- Examinar situaciones, a optimizar, a repasar y replicar sobre datos destacados.

## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

**Fracciones.-** Una fracción es un término de una división entre dos números, el superior llamado numerador y el otro denominador  $3 \div 4$  ó  $\frac{3}{4}$

Toda fracción consta de dos términos.

- El **denominador** es el número de partes iguales en que partimos el total.
- El **numerador** es el número de divisiones que apropiamos.

Una fracción también puede considerarse como una división de un total.

**Problemas.-** Es una situación en la que hay fijar ciertas cantidades desconocido llamadas incógnitas con cantidades conocidas llamadas datos del problema.

**Resolución.-** Resolver un problema es realizar cálculos necesarias para encontrar el valor desconocido llamada incógnita.

Todos los números fraccionarios son **números racionales**, y sirven para representar medidas. Es así, que a veces es más provechoso formular un número de esta forma que convertirlo a decimal exacto o periódico, por cuanto puede arrojar u obtenerse una gran cantidad de decimales.

### Material concreto:

Utilización del material concreto para una comprensión matemática efectiva.

Hoy en día, es común estar de acuerdo en que para una comprensión matemática efectiva en los primeros grados o cuando se introduce un nuevo concepto, es adecuado el uso de materiales manipulable.

El uso de los materiales concretos, como un primer acercamiento.

### **Tablero cuadrado de fracciones.**

Se construye de la siguiente manera

En una cartulina un cuadrado de 23x23 cm. Y recórtelo. Se divide el cuadrado de la siguiente forma.

### **Fracciones circulares.**

Se construye de la siguiente manera

Dibujar en una cartulina 6 círculos de 10 cm de radio y recórtelos.

Dividir los círculos de la siguiente manera.

## **PROBLEMAS CON NÚMEROS FRACCIONARIOS**

Método de los cuatro pasos.

### **1. Si de una deuda de 96 dólares se ha cancelado la cuarta parte. ¿Cuánto falta por pagar?**

Método de los cuatro pasos.

Tablero cuadrado de fracciones

#### **Comprensión** del enunciado

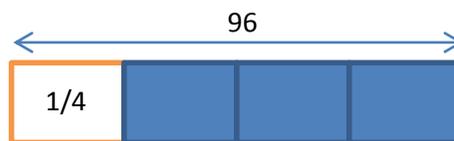
Al leer el problema, advertimos que se trata de una fracción.

- **Planificación** de la resolución

Primero, en tablero cuadrado de fracciones buscamos la fracción dada para encontrar el valor del dinero total.

$$\text{La deuda: } 96 = \left(\frac{4}{4}\right)$$

$$\text{Cancelado: } \frac{1}{4}$$



- **Resolución**

$$x = \frac{4}{4} - \frac{1}{4}$$
$$x = \frac{3}{4}$$

Falta por pagar  $\frac{3}{4}$  de 96 = 72 dolares

**Comprobación.**

Comprobamos el dinero por pagar y lo que ha pagado para ver el dinero total de deuda.

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{4} = \frac{4}{4} \text{ es decir } 72 + 24 = 96 \text{ dólares}$$

**2. Se extraen de un tanque 40 litros de agua que representa  $\frac{2}{5}$  del total. ¿Cuántos litros de agua habían en el tanque?**

Método de cuarto pasos

Estrategia Tablero cuadrado

- **Comprensión: del enunciado**

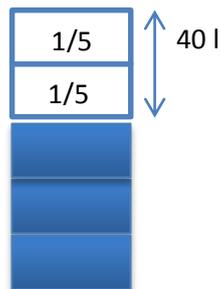
Leemos de nuevo el enunciado y anotamos que es lo que se busca y de que datos disponemos.

- **Plantear**

Vamos elaborar un esquema del problema en tablero cuadrado fraccione buscamos la fracción dada para encontrar el total de litros de agua.

Total de litros de agua:  $x \left(\frac{5}{5}\right)$

Extraen:  $\frac{2}{5} = 40 \text{ litros}$



- **Resolución**

$$x = \frac{5}{5} - \frac{2}{5}$$

$$x = \frac{3}{5} = 60$$

Había 100 litros de agua en tanque

- **Comprobación.**

Comprobamos el total del agua que hay en tanque ayudando con el grafico dado.

40 litro de agua extraídos más 60 litros sobrantes nos da 100 litros de agua que hay en tanque.

## EVALUACIÓN

**1. Si apostando pierdo  $\frac{1}{3}$  de mi dinero. ¿Cuánto me queda para volver a apostar?**

- a. Qué pide encontrar.
- b. Plantea de otra forma
- c. Desarrolla el problema
- d. Comprueba el resultado obtenido

**2. Isaías ha recorrido las cinco sextas partes del camino entre su casa y la Unidad Educativa. Si el camino mide 720 m, ¿qué distancia ha recorrido?**

- a. Qué pide encontrar.
- b. Plantea de otra forma
- c. Desarrolla el problema
- d. Comprueba el resultado obtenido

## TEMA 2 GRÁFICAS ESTADÍSTICAS

### OBJETIVO

Conocer, comprender los de interpretación gráficos estadísticos en la resolución de problemas matemáticos para mejorar el pensamiento lógico mediante la observación y análisis.

#### **Competencias a desarrollar.**

- Comprender y dominar las estrategias y técnicas heurísticas.
- Pensar y razonar
- Desarrollar la creatividad y la imaginación.
- Analizar situaciones, a optimizar, a pensar y argumentar sobre datos conocidos.

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

**Estadística.-** La estadística se refiere al sistema usado en la recolección, organización, análisis e interpretación numérica de una información.

**Población o universo.-** Es el conjunto de observaciones de un grupo de individuos u objetos.

**Muestra.-** Es una parte de la población.

**Variable estadística.-** Es la propiedad o característica concretas de la población que se quiere estudiar, las variables pueden ser de dos tipos.

**Variables cualitativos.-** Son aquello que no toman valores numéricos Por ejemplo: La nacionalidad, el sexo, el color de piel y el estado civil.

**Variables cuantitativos.-** Son las características de la población que se dan en forma numérica Por ejemplo: Números de hijos de una familia, le edad de una persona y tiempo que dedican a cualquier actividad.

**Variables cuantitativos continua.-** Son datos de cualquier valor real dentro de un intervalo por ejemplo: El peso de una persona, velocidad de un automóvil y tiempo de vuelo de una avioneta.

**Variables cuantitativa discreta.-** Es aquella que puede tomar únicamente valores entero. Por ejemplo: Estudiantes matriculado de la UE “Pompeyo Montalvo”.

La estadística descriptiva analiza series de datos.

## SÍMBOLOS ESTADÍSTICOS

$n$  = Tamaño de la muestra

$M$  = Población.

$x$  = Identificación de cada valor observado.

$f_a$  = Frecuencia .- Indica las veces que se repite cada valor.

$f_r$  = Frecuencia relativa (valores porcentuales)

$F_a$  = frecuencia acumulada.

$F_r$  = frecuencia relativa acumulada.

$\bar{x}$  = media.

$M_e$  = Mediana (valor central de los datos ordenado)

$M_o$  = Moda (valor que ocurre con mayor frecuencia)

## TABLAS ESTADÍSTICAS

La tabla de frecuencias es una representación en forma de tabla de los datos estadísticos, nombrando a cada dato su frecuencia correspondiente.

DATOS SIG. (xi)	FRECUENCIAS (fa)	Fr	Fa	Fr	(Fr)%
1	16	0,32	16	0,32	32
2	19	0,38	35	0,7	38
3	10	0,2	45	0,9	20
4	5	0,1	50	1	10
Suma	50	1			100

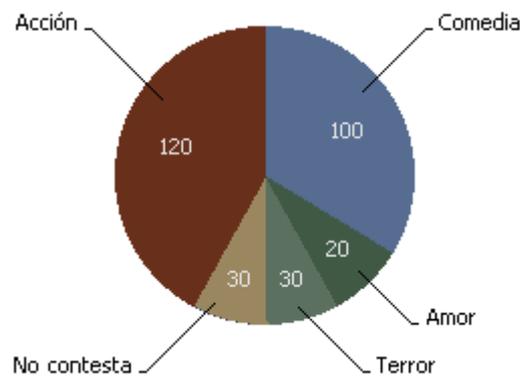
**Frecuencia absoluta ( $f_a$ ).**- Es el número de veces que se repite dicho valor.

**Frecuencia relativa ( $f_r$ ).** Es el resultado de dividir la frecuencia entre el número total de individuos de la población.

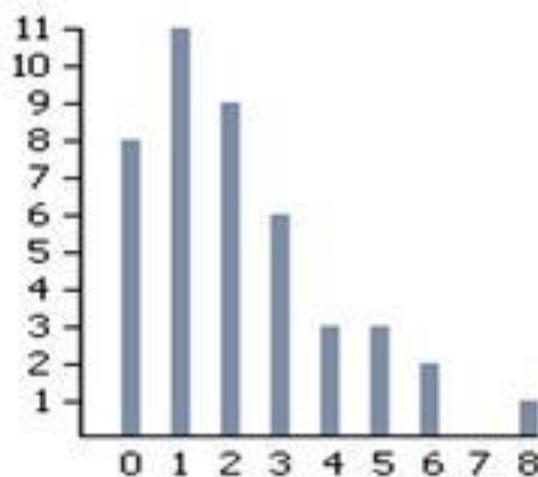
**Frecuencia acumulada.**- Es el resultado de sumar a su frecuencia las frecuencias absolutas de los valores anteriores.

**Frecuencia relativa acumulada.**- Es el resultado de sumar a su frecuencia relativa las frecuencias relativa de los valores anteriores.

**Grafica circular.-** Llamada también grafico de pastel o grafica de 360 grados, se utiliza para representar porcentajes. El número de elementos comparados dentro de la circunferencia puede ser de más de 4.



**Gráfico de barras.-** Conocido como gráfico de columnas, es una representación gráfica de un conjunto de datos o valores, y está conformado por barras rectangulares. Los gráficos de barras son usados para comparar dos o más valores. Las barras pueden ser horizontales o verticales.



## PROBLEMAS CON GRÁFICAS ESTADÍSTICAS

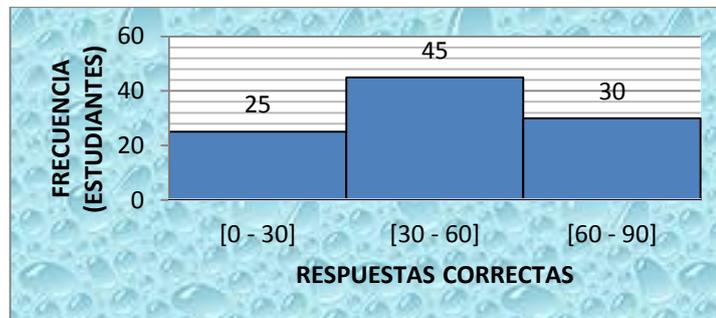
**Método heurística - estrategia gráficas estadísticas**

## HISTOGRAMA

1. Se ha pasado un examen de 90 preguntas a 100 alumnos de primaria y se ha obtenido estos resultados

N°	L.I	LS	F <sub>a</sub>
1	0	30	25
2	30	60	45
3	60	90	30

N°	RES. CORR.	F
1	0 – 30	25
2	30 – 60	45
3	60 – 90	30



### Variación del problema

En esta parte del proceso podemos descomponerlos o separar es decir analizar los datos de eje horizontal y vertical.

- a. Anota el tema al gráfico. **La respuesta correcta de examen de los estudiantes**

### Generalización

El método es pasar del examen de un objeto al examen de un conjunto de objetos

- b. Se puede cambiar el eje de los estudiantes por respuestas correctas. Se puede hacer manualmente en cuaderno de apuntes.

### Particularización

Consiste en pasar de la consideración de un conjunto de objetos dado a la consideración de un conjunto más pequeño

- c. En que eje se encuentra representada los estudiantes. **Los estudiantes mediante la representación de la gráfica se encuentra en eje de las ordenadas.**

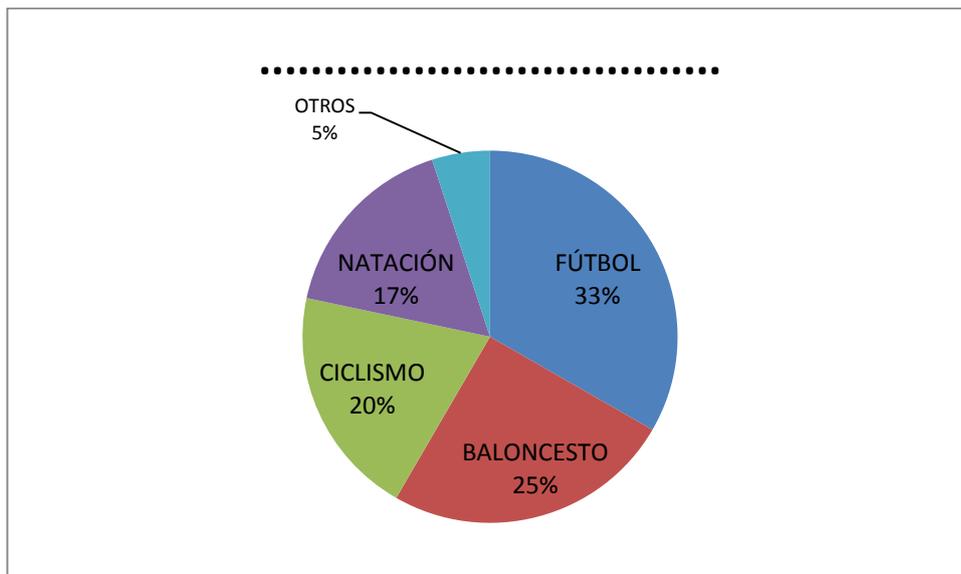
**Analogía**

Para resolver un problema se puede utilizar la solución de un problema análogo más sencillo.

- d. Dibuja una gráfica parecida. **Se pueden realizar en cuaderno de apuntes sobre el examen de matemática realizados por los estudiantes.**

**2. La tabla resume las aficiones deportivas de un grupo de 60 personas.**

DEPORTE	FRECUENCIA
FÚTBOL	20
BALONCESTO	15
CICLISMO	12
NATACIÓN	10
OTROS	3



**Variación del problema**

En esta parte del proceso podemos descomponerlos o separar es decir analizar los datos de eje horizontal y vertical.

a. Anota el nombre del gráfico. De acuerdo al grafico es **Aficiones deportivas**

### **Generalización**

El método es pasar del examen de un objeto al examen de un conjunto de objetos

b. Se puede elaborar esta gráfica para comparar muchos datos. No se puede realizar porque para este tipo de grafico necesitamos pocos datos.

### **Particularización**

Consiste en pasar de la consideración de un conjunto de objetos dado a la consideración de un conjunto más pequeño

c. Cual sector tiene mayor representatividad. **Los aficionados en futbol tiene mayor sector con 33%.**

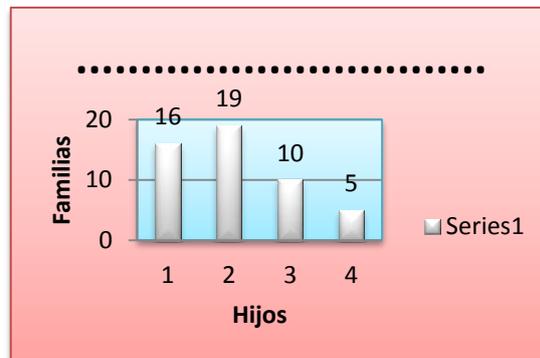
### **Analogía**

Para resolver un problema se puede utilizar la solución de un problema análogo más sencillo.

d. Dibuja otra gráfica solamente con disciplinas. **Se pueden realizar en cuaderno de apuntes a los aficionados en cuatro disciplina.**

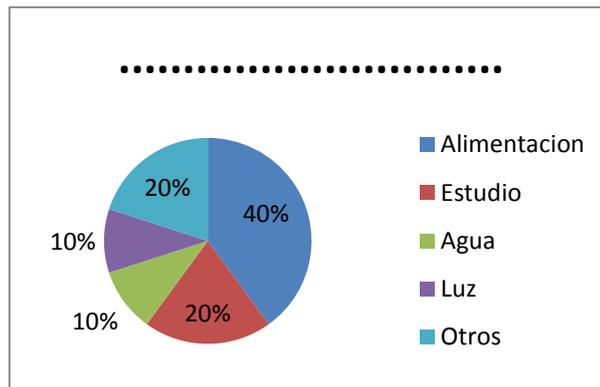
## **EVALUACION**

1. **El diagrama de barras siguiente representa la distribución del número de hijos de 50 familias:**



- Anota el tema del gráfico.
- Se puede cambiar el eje de las familias por los hijos
- En que eje se encuentra representada números de hijos.
- Dibuja una gráfica parecida.

**2. El grafico muestra la distribución de los gastos de un hogar.**



- Anota el nombre del gráfico.
- Se puede elaborar esta gráfica para comparar muchos datos.
- Cual sector tiene mayor representatividad.
- Dibuja otra gráfica solamente con servicios básicos.

## TEMA 3 FUNCIONES LINEALES

### OBJETIVO

Conocer, comprender y aplicar los conceptos sobre funciones lineales en la resolución de problemas matemático para ampliar el pensamiento lógico a través de la utilización de Software libre Geogebra como recurso tecnológico.

### Competencias a desarrollar.

- Entender y dominar las pericias y métodos.
- Recapacitar e inferir.
- Desarrollar la fantasía y la creatividad
- Analizar situaciones, a optimizar, a pensar y argumentar sobre datos conocidos.

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

**Función.-** Es un grupo de pares ordenados, en donde no hay pares ordenados distintos que tienen el mismo primer elemento.

A una función se le escribe de la siguiente forma:  $f = \{(x, y)/y = f(x)\}$  que se lee: “f es el conjunto de pares ordenados  $(x, y)$  tal que y es función de x”

**Notación.-** Regularmente para personificar la **variable independiente** se utiliza la letra **x**, para representar la **variable dependiente** emplea la letra **y**.

Para indicar que **y está en función de x** se escribe:  $y = f(x)$

Las funciones se representan con letras minúsculas f, g, h...

### Representación de funciones

Mediante texto.

Mediante una expresión algebraica.

Mediante tabla de valores o pares ordenado.

Mediante una gráfica sagital o cartesiana.

**Función grado uno.-** Las funciones de grado uno son funciones polinómicas de grado uno, cuya representación algebraica es.

$$f(x) = mx + b \text{ ó } y = mx + b \text{ donde } m \neq 0$$

Función de grado uno tiene por gráfico a una recta, sea inclinado a la izquierda o a la derecha.

Si tiene a las constantes  $m$  y  $b$ ; la  $b$  indica ordenada en el origen y  $m$  se denomina la pendiente de la recta.

**Función lineal.**- Cuya expresión algebraica es:  $f(x) = mx$ ;  $m \neq 0$  la gráfica es una recta que pasa por centro del plano ya sea inclinada a la derecha o a la izquierda.

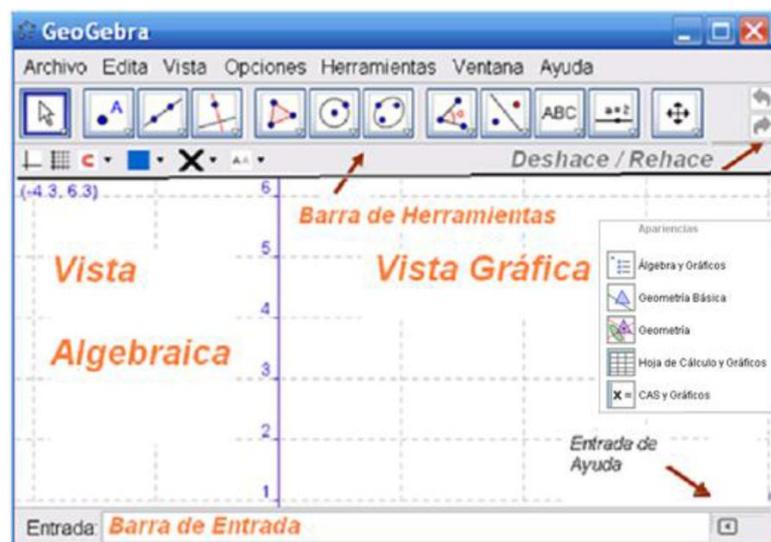
**Función constante.**- Tiene una representación  $y = b$ , siendo  $b$  la ordenada en el origen. Su **gráfica** es una **recta** paralela al eje de las equis.

## GEOGEBRA

El software Geogebra es una herramienta interactiva de uso matemático que reúne ágilmente geometría, álgebra y cálculo. Lo ha elaborado junto a un equipo internacional de desarrolladores, para la instrucción de matemática escolar.

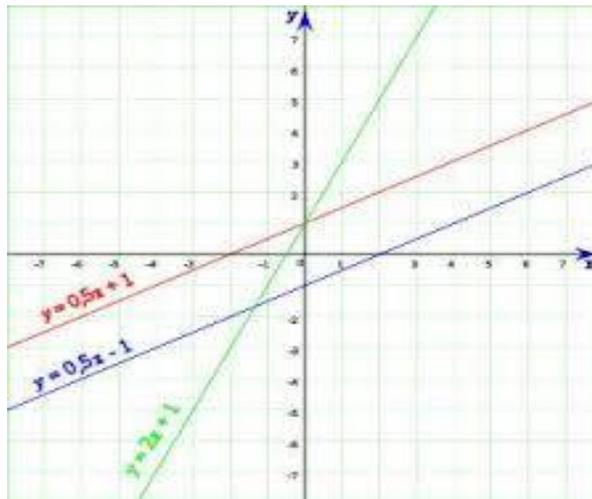
Con Geogebra se pueden construir mediante puntos, segmentos, líneas, cónicas, usando directamente el mouse o ratón o en base a las instrucciones del teclado, obteniéndose un trabajo dinámico: es decir, que determinado objeto  $X$  depende de otro  $Y$ , al modificar  $Y$ , también se actualiza  $X$ .

También pueden realizarse funciones reales a base de variables reales, además, calcular y graficar sus derivadas, integrales, etc. Ejemplo:



1. Gráfica de rectas: Para dibujar una recta.
2. Introducción de la ecuación matemática: Nos ubicamos en la parte inferior de la pantalla del software en la barra de entrada, luego ingresamos la ecuación lineal en cuestión, en el caso nuestro:  $y=1/2x-1$
3. Finalmente damos enter.
4. Repetimos el proceso con las funciones lineales que se deseen, según la necesidad.

### Vistas Múltiples de los Objetos Matemáticos



Geogebra ofrece tres perspectivas diferentes de cada objeto matemático: una Vista Gráfica, una, numérica, Vista Algebraica y además, una Vista de Hoja de Cálculo. Esta multiplicidad permite apreciar los objetos matemáticos en tres representaciones diferentes: gráfica (como en el caso de puntos, gráficos de funciones), algebraica (como coordenadas de puntos, ecuaciones), y en celdas de una hoja de cálculo. Cada representación del mismo objeto se vincula dinámicamente a las demás en una adaptación automática y recíproca que asimila los cambios producidos en cualquiera de ellas, más allá de cuál fuera la que lo creara originalmente.

### Herramientas Generales

 Copia Estilo Visual

 Borra Objeto

 Elige y Mueve



Desplaza Área Gráfica



Registra en Hoja de Cálculo



Relación



Rota en torno a un Punto



Expone / Oculta Rótulo



Expone / Oculta Objeto



Zoom de Acercamiento



Zoom de Alejamiento



Intersección de Dos Objetos



Punto Medio o Centro



Nuevo Punto



Vector entre Dos Puntos



Vector desde un Punto



Segmento entre Dos Puntos



Segmento dados Punto Extremo y Longitud



Semirrecta que pasa por Dos Puntos



Polígono



Polígono Regular



Bisectriz



Recta que pasa por Dos Puntos

-  Recta Paralela
-  Mediatrix
-  Recta Perpendicular
-  Recta Polar o Diametral
-  Tangentes
-  Circunferencia dados su Centro y Radio
-  Circunferencia dados su Centro y uno de sus Puntos
-  Circunferencia dados Tres de sus Puntos
-  Compás
-  Cónica dados Cinco de sus Puntos
-  Elipse
-  Hipérbola
-  Parábola
-  Arco de Circunferencia dados su Centro y Dos Extremos
-  Sector Circular dados su Centro y Dos Puntos
-  Arco de Circunferencia dados Tres de sus Puntos
-  Sector Circular dados Tres Puntos de su Arco
-  Semicircunferencia dados Dos Puntos
-  Angulo
-  Angulo dada su Amplitud
-  Área



Distancia o Longitud



Deslizador



Pendiente



Casilla de Control para Exponer / Ocultar Objetos



Locus o Lugar Geométrico



Homotecia desde un Punto por un Factor de Escala



Refleja Objeto en Recta



Refleja Objeto por Punto



Refleja Punto en Circunferencia



Rota Objeto en torno a Punto, el Ángulo indicado



Traslada Objeto por un Vector

ABC

Inserta Texto



Inserta imagen

Uso de Geogebra

## PROBLEMAS RESUELTOS DE FUNCIONES LINEALES CON SOFTWARE GEOGEBRA

Método de los cuatro pasos.

### 1. La cuota de la natación al que acude Efraín es de 25 dólares al mes.

- **Comprensión** del enunciado

Al leer el problema, advertimos que se trata de una función constante, la cuota equivale a una cantidad en dólares.

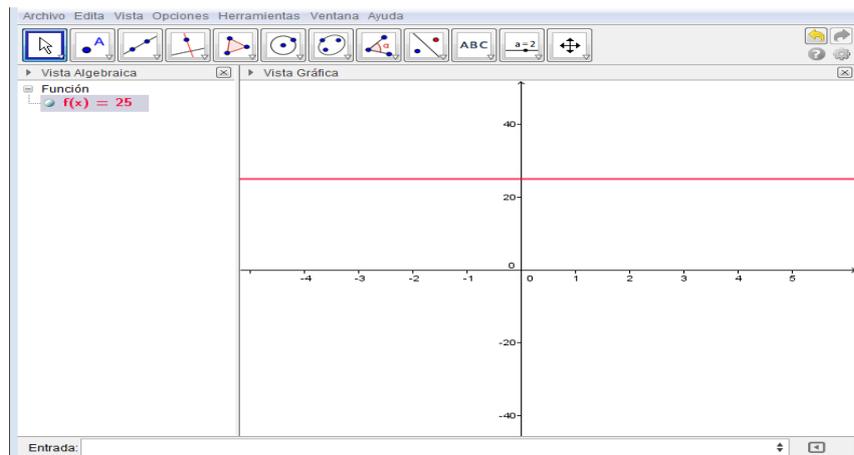
- **Planificación** de la resolución

Primero, pensemos en el concepto de la función de esa manera para representar la expresión algebraica.

$$f(x) = k \text{ Es decir } f(x) = 25$$

- **Resolución**

Utilizando el software Geogebra graficamos la función constante simplemente se escribe la función en la barra de entrada y dar enter.



**Comprobación.**

Comprobamos en cuaderno de apuntes la gráfica de la función constante.

**2. El espacio recorrido por un estudiante que se desplaza a una velocidad constante de 2 km/h está en función del tiempo que invierte en recorrerlo.**

- **Comprensión** del enunciado

Al leer el problema, advertimos que se trata de una función lineal, determinando las variables que se relacionan entre el espacio recorrido y el tiempo que tarda en recorrerlo.

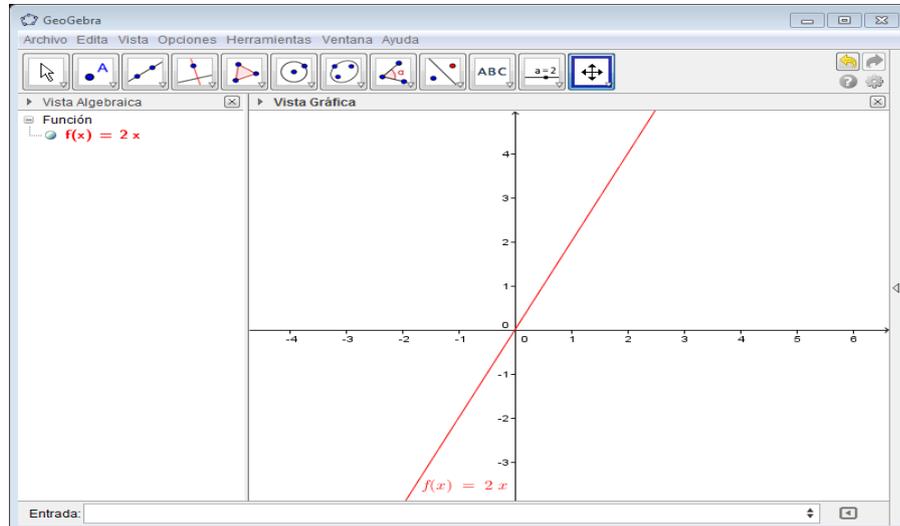
- **Planificación** de la resolución

Primero, pensemos el concepto de la función lineal de esa manera para representar la expresión algebraica.

$$f(x) = kx \text{ Es decir } f(x) = 2x$$

## - Resolución

Utilizando el software Geogebra graficamos la función lineal simplemente se escribe la función en la barra de entrada y dar enter.



## Comprobación.

Comprobamos en cuaderno de apuntes la gráfica de la función constante.

## EVALUACIÓN

**1. La cuota del gimnasio al que acude Geovanny es de 25 dólares al mes.**

- A qué equivale cuota en el problema.
- Escribe como expresión algebraica.
- Utiliza Geogebra y grafica el problema.
- Comprueba la solución encontradas en tus apuntes.

**2. El espacio recorrido por un atleta que se desplaza a una velocidad constante de 15 km/h está en función del tiempo que invierte en recorrerlo.**

- Que variables se relacionan en el problema.
- Escribe como expresión algebraica.
- Utiliza Geogebra y grafica el problema.
- Comprueba la solución encontradas en tus apuntes.

### 3.5. OPERATIVIDAD

Para dar a conocer la propuesta que se plantea en el trabajo investigativo como una posible alternativa para desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes para resolver ejercicios y problemas matemáticos, la primera estrategia fue desarrollar un taller dirigido a los docentes del Área de Matemática, previa la autorización y apoyo de las autoridades del plantel.

Para conocer la veracidad de haberse ejecutado el taller, se adjuntan las respectivas certificaciones, entre las que se citan:

- Autorización de la autoridad del plantel
- Lista de asistencia al taller
- Fotos

Para ejecutar el taller, previamente se lo planifica considerando tiempos, participantes y el objetivo que se quiere alcanzar, tal como lo demuestra la tabla que a continuación se detalla:

Cuadro N° 2

#### ELABORACIÓN DE LA GUÍA

<b>Actividades</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fecha</b>	<b>Responsable</b>
Revisión Bibliográfica	Se escogió libros sobre desarrollo del pensamiento lógico matemático.	Enero 2016	Lic. Juan Guaraca
Escoger tipos de estrategias para la resolución de problemas.	Lectura de contenidos.	Enero 2016	Lic. Juan Guaraca
Escoger temas de matemática de 9° año EGB	Diseño y aplicación de problemas matemáticos.	Febrero 2016	Lic. Juan Guaraca
Diseño y diagramación de la Guía Didáctica	Planteamiento de ejercicios y distribución de los mismos.	Febrero 2016	Lic. Juan Guaraca Diseñador Gráfico

**Cuadro N° 3**  
**TALLER PARA DIFUNDIR LA GUÍA DIDÁCTICA**

**TEMA:** Fortaleciendo la resolución de problemas matemáticos

**OBJETIVO:** Dar a conocer la Guía Didáctica “Aplicación del método de Pólya y Heurística en la resolución de problemas matemáticos para desarrollar el pensamiento lógico”.

**FECHA:** sábado 13 de febrero de 2016

**HORARIO:** 10h00 – 12h00

**PARTICIPANTES:** Docentes del Área de Física y Matemática de la UECIB “Dr. Pompeyo Montalvo”

ORDEN	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	MATERIALES	METODOLOGÍA	TIEMPO	LUGAR
1	Saludo y bienvenida	Rector			5 minutos	Aula Múltiple
2	Dinámica “Multiplica utilizando los dedos”	Lic. Juan Guaraca			5 minutos	Aula Múltiple
3	Exposición teórica	Lic. Juan Guaraca	Infocus Computadora	Conferencia	40 minutos	Aula Múltiple
4	Receso	Lic. Juan Guaraca	Refrigerio		20 minutos	Bar
5	Trabajo grupal	Lic. Juan Guaraca	Papelotes Marcadores Pizarra Copias	Sociodroma	30 minutos	Aula Múltiple
6	Conclusiones del Taller	Lic. Juan Guaraca			15	Aula Múltiple
7	Cierre del taller	Rector			5 minutos	Aula Múltiple

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca

## CAPÍTULO IV

### 4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE ENCUESTAS

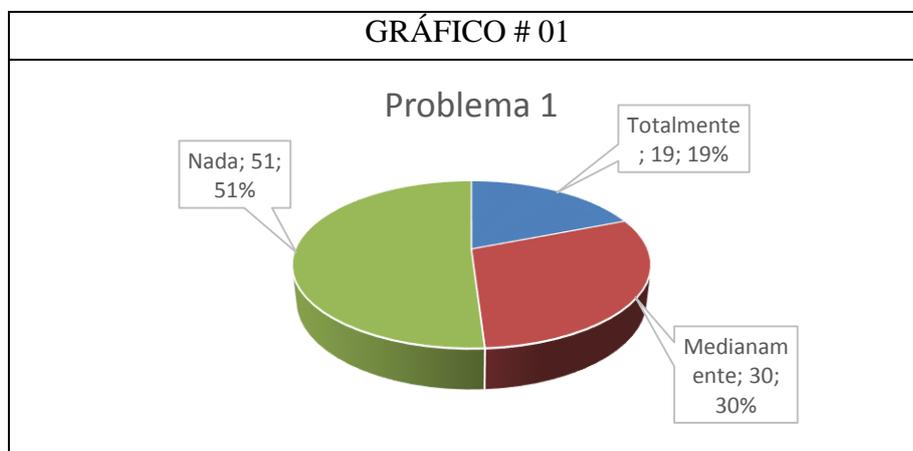
##### Problema 1

El padre de José tiene un terreno y  $\frac{1}{3}$  lo siembra con papas. ¿Cuánto de terreno le sobra para cultivar lechuga?

CUADRO N° 4				
CRITERIO	TOTALME NTE	MEDIANA MENTE	NADA	TOTAL
Comprensión del problema	6	8	11	25
Análisis del problema	5	7	13	25
Resolución del problema	4	7	14	25
Comprobación del problema	4	8	13	25
Total:	19	30	51	100
Porcentaje:	19,00%	30,00%	51,00%	100%

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca



**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca

**Análisis:** El análisis demuestra que 19 respuestas de los estudiantes del Noveno Año de E.G.B., equivalente al 19% comprenden, analizan, resuelvan y comprueban totalmente el problema referente al terreno, 30 lo hacen medianamente y los 51 restantes, nada

**Interpretación:** Del gráfico se deduce que mayoritariamente los estudiantes no comprenden problemas de fracciones donde la literatura prima.

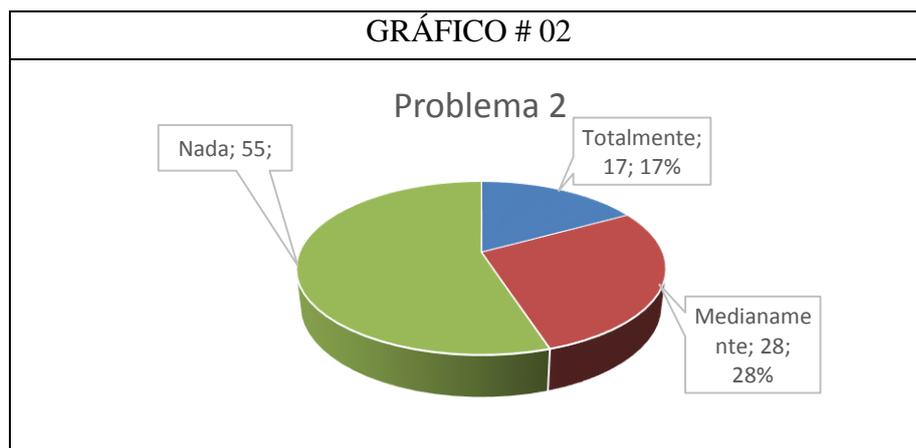
## Problema 2

La comunidad de Jatumpamba tiene asfaltada las cinco sextas partes del camino. Si la extensión es 7200 m, ¿Qué distancia no tiene asfalto?

CUADRO N° 5				
CRITERIO	TOTALME NTE	MEDIANA MENTE	NADA	TOTAL
Comprensión del problema	5	7	13	25
Análisis del problema	4	6	15	25
Resolución del problema	4	7	14	25
Comprobación del problema	4	8	13	25
Total:	17	28	55	100
Porcentaje:	17,00%	28,00%	55,00%	100%

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca



**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca

**Análisis:** De acuerdo al análisis de los datos obtenidos en las encuestas, 17 respuestas de los estudiantes del Noveno Año de E.G.B. comprenden, analizan, resuelven y comprueban el problema relacionado a la parte asfaltada del camino, 28 medianamente, y 55 respuestas no hacen nada del proceso de resolución del problema.

**Interpretación:** En base al gráfico se deduce que los estudiantes no tienen bases o conocimientos previos para plantear, analizar, resolver y comprobar problemas matemáticos propuestos por el docente y el texto del noveno año.

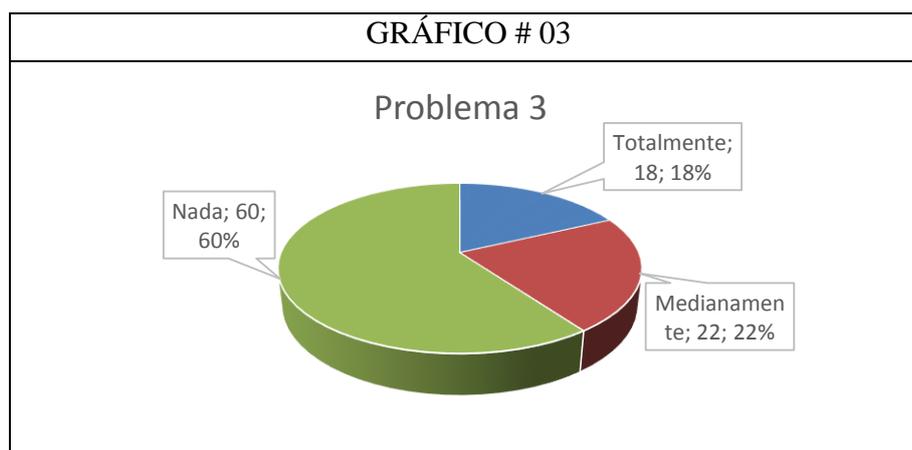
### Problema 3

En la Unidad Educativa Pompeyo Montalvo hay 324 alumnos y el número de alumnas es los  $\frac{5}{9}$  del total. ¿Cuántos varones hay?

CUADRO N° 6				
CRITERIO	TOTALMENTE	MEDIANAMENTE	NADA	TOTAL
Comprensión del problema	5	8	12	25
Análisis del problema	5	6	14	25
Resolución del problema	4	4	17	25
Comprobación del problema	4	4	17	25
Total:	18	22	60	100
Porcentaje:	18,00%	22,00%	60,00%	100%

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca



**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca

**Análisis:** 18 respuestas de los estudiantes del Noveno Año de E.G.B. indican que comprenden, analizan, resuelven y comprueban totalmente el problema que hace referencia de alumnos y alumnas de UE Pompeyo, 22 lo hacen medianamente y los restantes 60 nada.

**Interpretación:** Del gráfico se deduce la falta de deducción para analizar y comprender problemas matemáticos como una secuela del bajo desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes.

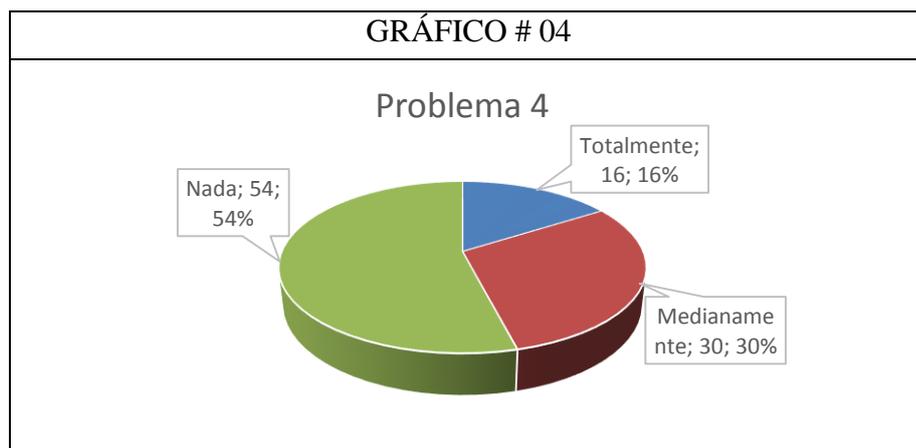
#### Problema 4

Con las calificaciones del cuadro, elabora un gráfico de barras e indica cual es el mayor y menor puntaje que tienes en el tercer parcial.

CUADRO N° 7				
CRITERIO	TOTALME NTE	MEDIANA MENTE	NADA	TOTAL
Variación del problema	5	10	10	25
Generalización	4	8	13	25
Particularización	3	5	17	25
Analogía	4	7	14	25
Total:	16	30	54	100
Porcentaje:	16,00%	30,00%	54,00%	100%

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca



**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca

**Análisis:** El análisis demuestra que 16 respuestas de los estudiantes expresan que pueden variar, generalizar, particularizar y comparar totalmente el problema respecto a gráficas estadísticas de barras, 30 lo hacen medianamente y 54 nada.

**Interpretación:** Analizando el gráfico, se deduce que mayoritariamente hay un bajo razonamiento e interpretación de gráficos estadísticos, por lo que sería importante hacerlo con frecuencia desde los años básicos inferiores.

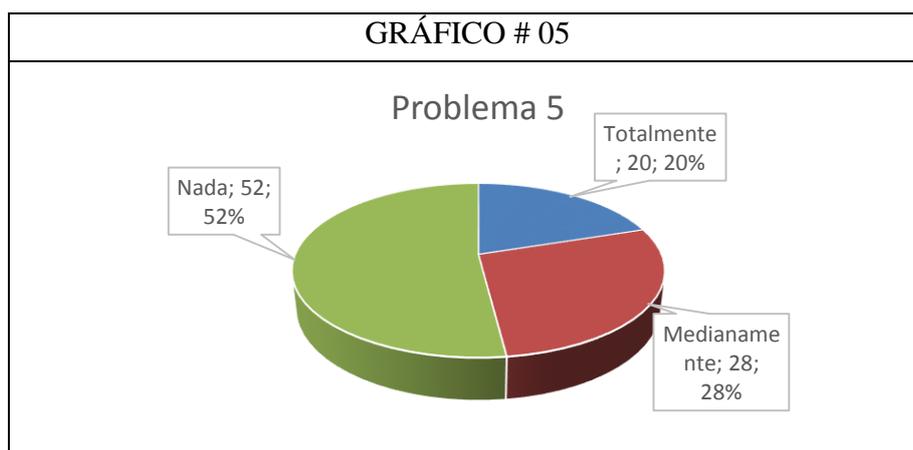
## Problema 5

El gráfico muestra la distribución del terreno para cultivar plantas. En base a la figura indica que se cultiva en mayor cantidad y si sobra un espacio para cultivar habas.

CUADRO N° 8				
CRITERIO	TOTALME NTE	MEDIANA MENTE	NADA	TOTAL
Variación del problema	6	9	10	25
Generalización	5	6	14	25
Particularización	5	7	13	25
Analogía	4	6	15	25
Total:	20	28	52	100
Porcentaje:	20,00%	28,00%	52,00%	100%

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca



**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca

**Análisis:** El análisis estadístico demuestra que 20 respuestas de los estudiantes indican que pueden variar, generalizar, particularizar y comparar totalmente el problema respecto a gráficas estadísticas circulares sobre la distribución de cultivos de plantas, 28 lo hacen medianamente y 52 nunca.

**Interpretación:** Del gráfico se deduce que mayoritariamente desconocen los gráficos estadísticos, respecto a la información que proporciona, deduciéndose el limitado desarrollo del pensamiento lógico, provocando dificultades en su aprendizaje y expresión de las mismas.

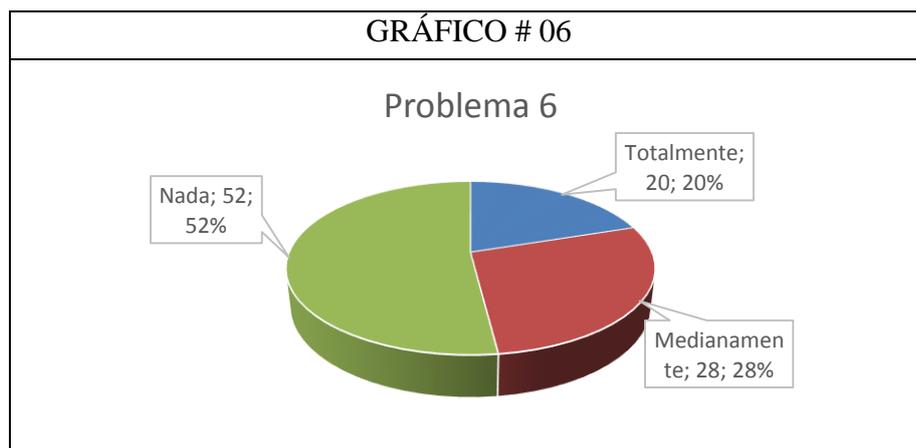
## Problema 6

La gráfica estadística indica la cantidad de leche que se obtiene en los ordeños diarios. Interpreta si los días sábados y domingos las vacas producen más leche.

CUADRO N° 9				
CRITERIO	TOTALME NTE	MEDIANA MENTE	NADA	TOTAL
Variación del problema	4	7	14	25
Generalización	6	8	11	25
Particularización	5	7	13	25
Analogía	5	6	14	25
Total:	20	28	52	100
Porcentaje:	20,00%	28,00%	52,00%	100%

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca



**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca

**Análisis:** Analizando la información obtenida en las encuestas a los estudiantes, el 20% de respuestas indican que varían, generalizan, particularizan y comparan totalmente el problema respecto a gráficas estadísticas referente al ordeño diario, 28% lo hacen medianamente y 52 nada.

**Interpretación:** Del gráfico se deduce que el modelo educativo tradicional, se basa en el memorismo y repetición de contenidos, descuidando la interpretación gráfica, que es una forma en la que se genera el desarrollo del pensamiento lógico.

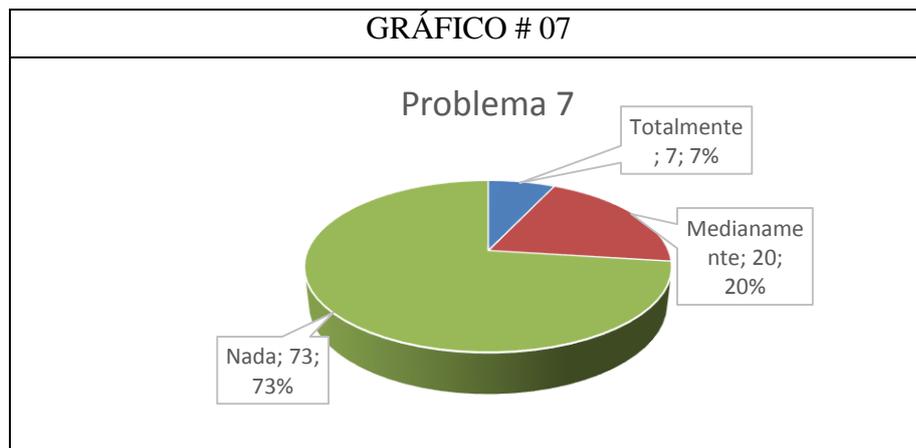
## Problema 7

Mediante la aplicación de Geogebra, construye la gráfica de la siguiente función.

CUADRO N° 10				
CRITERIO	TOTALME NTE	MEDIANA MENTE	NADA	TOTAL
Comprensión del problema	2	5	18	25
Análisis del problema	1	7	17	25
Resolución del problema	2	4	19	25
Comprobación del problema	2	4	19	25
Total:	7	20	73	100
Porcentaje:	7,00%	20,00%	73,00%	100%

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca



**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca

**Análisis:** El análisis demuestra que 7 respuestas de los estudiantes indican que comprenden, analizan, resuelven y comprueban totalmente el problema para construir gráficas utilizando el software Geogebra aplicado a funciones lineales, 20 lo hacen medianamente, y 73 nada.

**Interpretación:** Del gráfico se deduce que mayoritariamente desconocen que el uso de software libre y creativo en las computadoras contribuye a la resolución de ejercicios matemáticos mediante gráficas, y de manera indirecta se desarrolla el pensamiento lógico de los estudiantes.

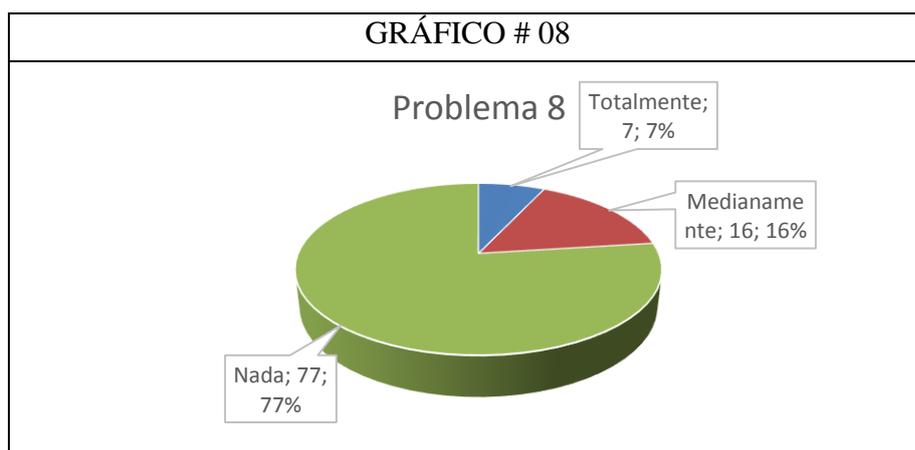
## Problema 8

Con los datos de la tabla propuesta, obtener la función y la gráfica correspondiente utilizando Geogebra.

CUADRO N° 11				
CRITERIO	TOTALME NTE	MEDIANA MENTE	NADA	TOTAL
Comprensión del problema	3	4	18	25
Análisis del problema	2	4	19	25
Resolución del problema	1	4	20	25
Comprobación del problema	1	4	20	25
Total:	7	16	77	100
Porcentaje:	7,00%	16,00%	77,00%	100

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca



**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca

**Análisis:** Luego de analizar el resultado de las encuestas aplicadas a los estudiantes del noveno año básico, el 7% de respuestas indican que comprenden, analizan, resuelven y comprueban el problema totalmente respecto a obtener la función y gráfica aplicando Geogebra, 16% lo hace medianamente y 77% nada.

**Interpretación:** Del gráfico se deduce que el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes faculta al mismo para poder plantear, analizar y resolver problemas relacionados a la vida cotidiana apoyados con la tecnología.

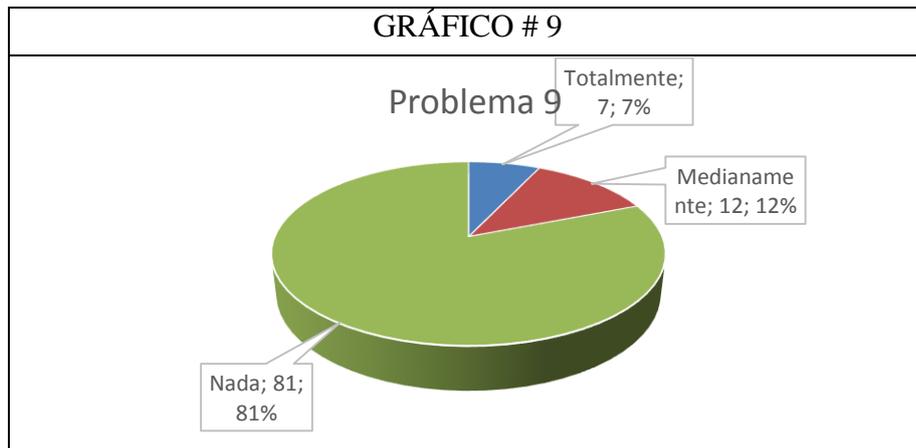
## Problema 9

De la gráfica siguiente mediante Geogebra obtenga la función con su tabla de valores.

CUADRO N° 12				
CRITERIO	TOTALME NTE	MEDIANA MENTE	NADA	TOTAL
Comprensión del problema	2	4	19	25
Análisis del problema	2	3	20	25
Resolución del problema	2	2	21	25
Comprobación del problema	1	3	21	25
Total:	7	12	81	100
Porcentaje:	7,00%	12,00%	81,00%	100

**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca



**Fuente:** Encuesta a Estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca

**Análisis:** El análisis demuestra que el 7% de respuestas de los estudiantes indican que comprenden, analizan, resuelven y comprueban el problema totalmente respecto a la obtención de una tabla de valores utilizando el software Geogebra, 12% lo hacen medianamente y 81 nada.

**Interpretación:** Se deduce del gráfico que el docente requiere de capacitación para conocer técnicas, estrategias y los diversos software que tiene las herramientas tecnológicas que pueden utilizarse en matemática para contribuir al desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes.

**4.1.1.INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE MATERIAL CONCRETO.**

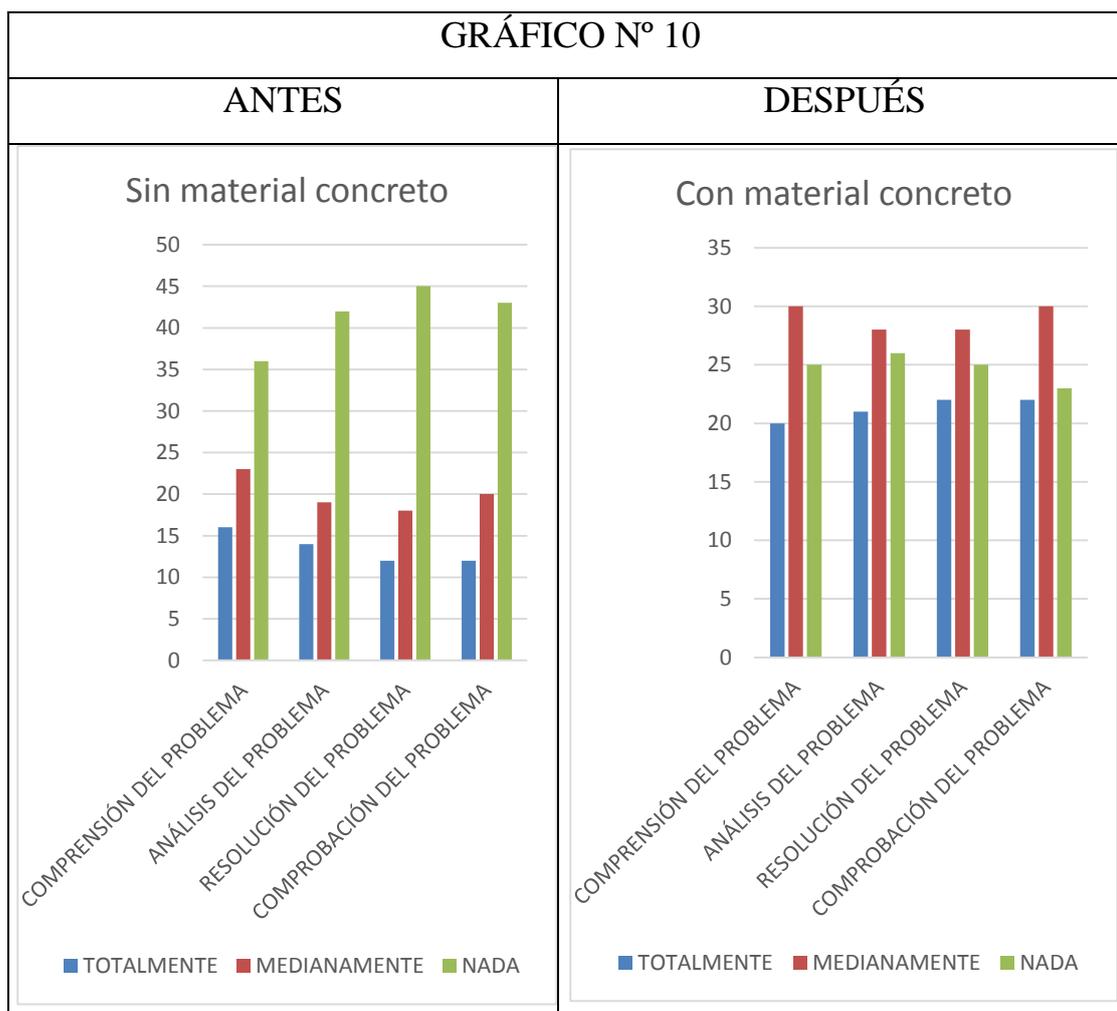
**FRECUENCIAS SIN LA APLICACIÓN DE MATERIAL CONCRETO**

<b>CUADRO N° 13</b>				
<b>RANGO</b>	<b>TOTALME</b>	<b>MEDIANA</b>	<b>NADA</b>	<b>TOTAL</b>
<b>CRITERIO</b>	<b>NTE</b>	<b>MENTE</b>		
Comprensión del problema	16	23	36	75
Análisis del problema	14	19	42	75
Resolución del problema	12	18	45	75
Comprobación del problema	12	20	43	75
Total:	54	80	166	300
Porcentaje:	18.00%	26.67%	55.33%	100%

**FRECUENCIAS CON LA APLICACIÓN DE MATERIAL CONCRETO**

<b>CUADRO N° 14</b>				
<b>RANGO</b>	<b>TOTALME</b>	<b>MEDIANA</b>	<b>NADA</b>	<b>TOTAL</b>
<b>CRITERIO</b>	<b>NTE</b>	<b>MENTE</b>		
Comprensión del problema	20	30	25	75
Análisis del problema	21	28	26	75
Resolución del problema	22	28	25	75
Comprobación del problema	22	30	23	75
Total:	85	116	99	300
Porcentaje:	28.33%	38.67%	33.00%	100%

## GRÁFICO COMPARATIVO



### Interpretación:

Al utilizar material concreto en la resolución de los problemas con número fraccionarios, se incrementa el número de estudiantes que comprenden e identifican los elementos que componen las fracciones, representan gráficamente proporciones, procesos que contribuyen a la resolución, logrando verificar los resultados obtenidos en el planteamiento y desarrollo de los ejercicios propuestos, por lo tanto, se puede mencionar que la utilización de material concreto, estrategias, técnicas o métodos para desarrollar el pensamiento lógico que contempla en la Guía Didáctica “Aplicación del método de Pólya y Heurística en la resolución de problemas matemáticos para desarrollar el pensamiento lógico”, alcanzan el fin deseado, contribuyendo de manera efectiva a mejorar el razonamiento lógico para deducir, plantear y resolver problemas matemáticos.

#### 4.1.2.INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS EN BASE A GRÁFICOS ESTADÍSTICOS.

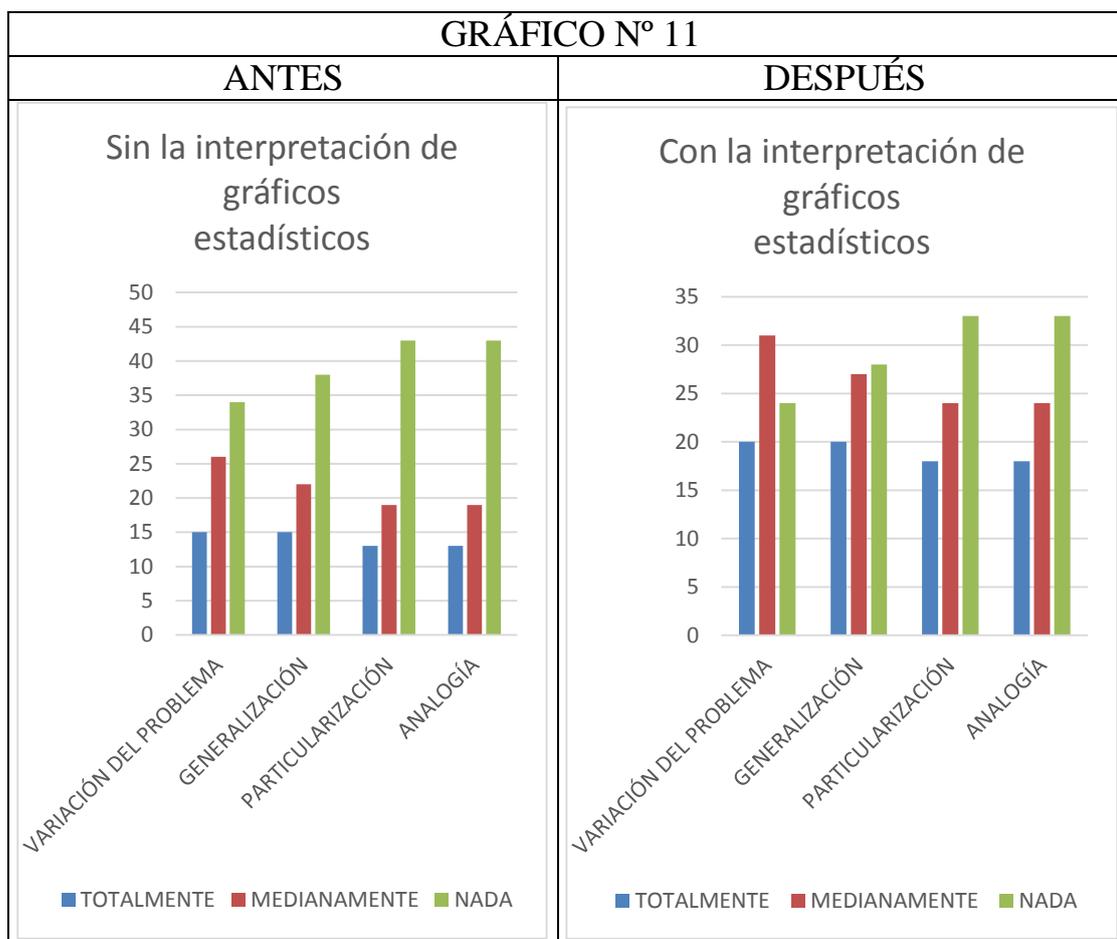
##### FRECUENCIAS SIN LA INTERPRETACIÓN DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

CUADRO N° 15				
<b>RANGO</b>	TOTALME NTE	MEDIANA MENTE	NADA	TOTAL
<b>CRITERIO</b>				
Variación del problema	15	26	34	75
Generalización	15	22	38	75
Particularización	13	19	43	75
Analogía	13	19	43	75
Total:	56	86	158	300
Porcentaje:	18.67%	28.67%	52.66%	100%

##### FRECUENCIAS CON LA INTERPRETACIÓN DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

CUADRO N° 16				
<b>RANGO</b>	TOTALME NTE	MEDIANA MENTE	NADA	TOTAL
<b>CRITERIO</b>				
Variación del problema	20	31	24	75
Generalización	20	27	28	75
Particularización	18	24	33	75
Analogía	18	24	33	75
Total:	76	106	118	300
Porcentaje:	25.33%	35.33%	39.34%	100%

## GRÁFICO COMPARATIVO



### Interpretación:

Al aplicar la Guía Didáctica “Aplicación del método de Pólya y Heurística en la resolución de problemas matemáticos para desarrollar el pensamiento lógico”, basado en la representación e interpretación de gráficos estadísticos, el proceso de enseñanza – aprendizaje de los señores estudiantes se ha vuelto más dinámico, logrando identificar variables, datos, símbolos, ecuaciones y gráficas, permitiendo la cooperación más frecuente y acertada; además, se promueve la participación activa y se despierta la creatividad para el planteamiento y resolución de problemas, por lo que, se puede concluir que la representación e interpretación de gráficos estadísticos desarrollan el pensamiento lógico, brindando al estudiante la capacidad de identificar, comparar y dilucidar visualmente y mentalmente aspectos matemáticos para la resolución acertada de problemas planteados.

#### 4.1.3. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE SOFTWARE GEOGEBRA.

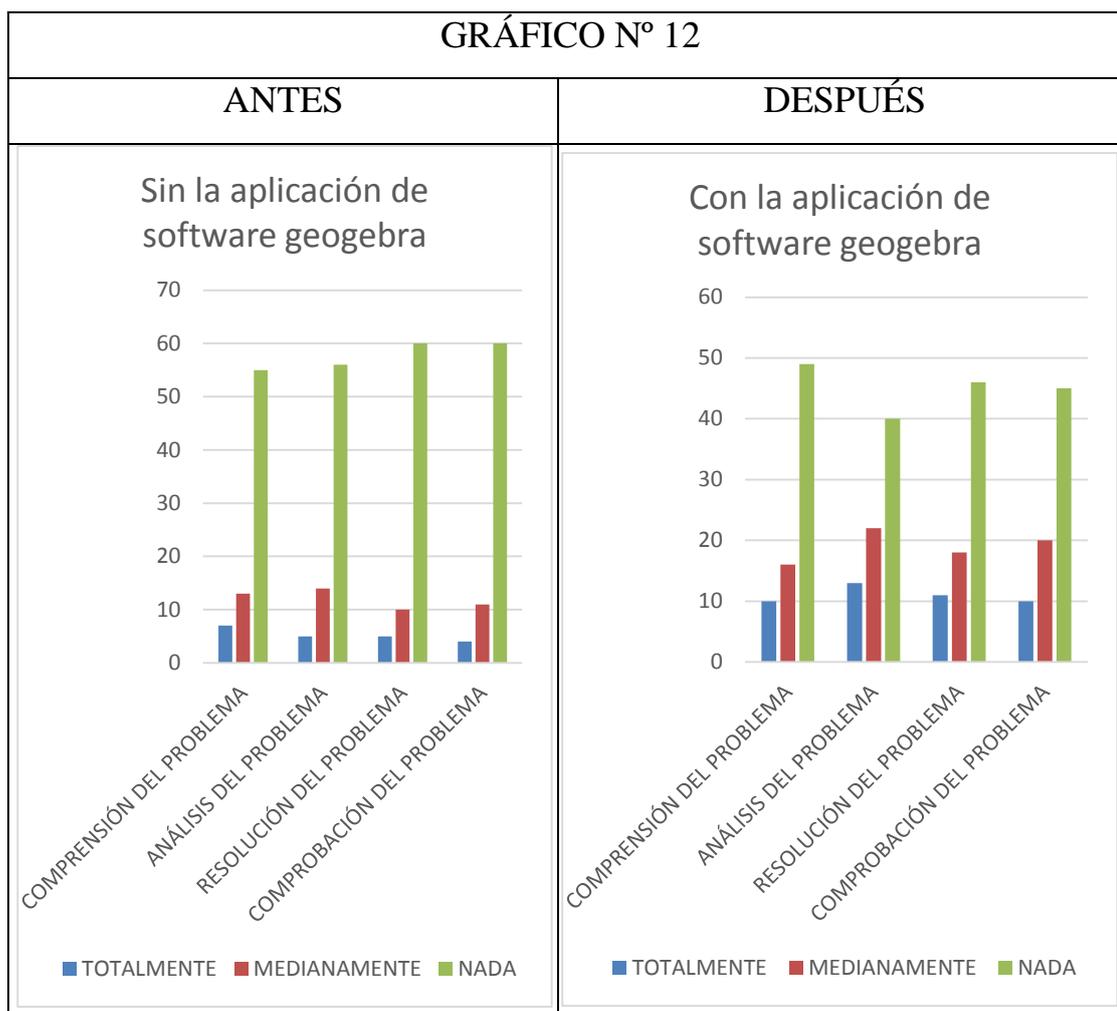
##### FRECUENCIAS SIN LA APLICACIÓN DE SOTWARE GEOGEBRA

CUADRO N° 17				
<b>RANGO</b>	TOTALME NTE	MEDIANA MENTE	NADA	TOTAL
<b>CRITERIO</b>				
Comprensión del problema	7	13	55	75
Análisis del problema	5	14	56	75
Resolución del problema	5	10	60	75
Comprobación del problema	4	11	60	75
Total:	21	48	231	300
Porcentaje:	7.00%	16.00%	77.00%	100%

##### FRECUENCIAS CON LA APLICACIÓN DE SOTWARE GEOGEBRA

CUADRO N° 18				
<b>RANGO</b>	TOTALME NTE	MEDIANA MENTE	NADA	TOTAL
<b>CRITERIO</b>				
Comprensión del problema	10	16	49	75
Análisis del problema	13	22	40	75
Resolución del problema	11	18	46	75
Comprobación del problema	10	20	45	75
Total:	44	76	180	300
Porcentaje:	28.00%	38.67%	33.33%	100%

## GRÁFICO COMPARATIVO



### Interpretación

Luego de conocer y utilizar el software Geogebra que es parte de las estrategias que contiene la Guía Didáctica “Aplicación del método de Pólya y Heurística en la resolución de problemas matemáticos para desarrollar el pensamiento lógico”, se puede apreciar cambios considerables en cuanto al entendimiento en sí de la matemática, así como el gusto e interés de la misma por parte de los estudiantes, y como es de suponer cuando hay agrado hacia algo se ejecutan las actividades y tareas de manera eficiente. La informática es una herramienta que actualmente los estudiantes la manejan unos más que otros, pero al conocer la utilidad del programa Geogebra en lo referente a la resolución y graficación de funciones de primer grado, se facilita la comprensión de problemas planteados, dando lugar a un desarrollo sustancial del pensamiento lógico de los estudiantes, puesto que visualizan sus gráficas y deducen las mismas.

## 4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

### 4.2.1. Comprobación de la Hipótesis Específica 1

#### a. Modelo lógico

##### **H<sub>1</sub> (Hipótesis Alterna)**

La resolución de problemas matemáticos mediante la aplicación de material concreto como el tablero cuadrado y circulares de fracciones **desarrolla** el pensamiento lógico en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta - Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016 porque observa, manipula y describe.

##### **H<sub>0</sub> (Hipótesis Nula)**

La resolución de problemas matemáticos mediante la aplicación de material concreto como el tablero cuadrado y circulares de fracciones **no desarrolla** el pensamiento lógico en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta - Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016 porque observa, manipula y describe.

#### b. Modelo estadístico

$$H_1 > H_0$$

$$H_1 < H_0$$

##### **Nivel de Significación**

$$95\% \text{ de confianza} = 5\% \text{ de error} \Rightarrow 0.05$$

## Frecuencia de datos de las encuestas a estudiantes

ANTES y DESPUÉS de aplicar la Guía Didáctica “Aplicación del método de Pólya y Heurística en la resolución de problemas matemáticos para desarrollar el pensamiento lógico”

CUADRO N° 19			
FRECUENCIAS OBSERVADAS H1			
Alternativas	Sin material concreto	Con material concreto	Total
Totalmente	54	85	139
Medianamente	80	116	196
Nada	166	99	265
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>600</b>

**Fuente:** Encuesta a estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca

$$gl = (C-1)(F-1)$$

$$gl = (2-1)(3-1)$$

$$gl = 2$$

$$X^2 = 5.99$$

Dónde:

gl = grados de libertad

C = número de columnas

F = número de filas

$X^2$  = Chi cuadrado

### Zona de rechazo de la Hipótesis Nula ( $H_0$ )

#### Cálculo de Chi cuadrado ( $X^2$ )

$H_0$ :  $O = E$

$H_1$ :  $O \neq E$

$$x^2 = \frac{\sum (O - E)^2}{E}$$

$$E = \frac{(O + E)}{\Sigma} \times T_f$$

Dónde:

$H_0$  = Hipótesis nula

$H_1$  = Hipótesis alterna

O = frecuencia observada

E = frecuencia esperada

$\Sigma$  = Sumatoria

T<sub>f</sub> = Total de frecuencias

ANTES

DESPUÉS

$$f_{(54)} = \frac{139}{600} \times 300 = 69.5$$

$$f_{(85)} = \frac{139}{600} \times 300 = 69.5$$

$$f_{(80)} = \frac{196}{600} \times 300 = 98$$

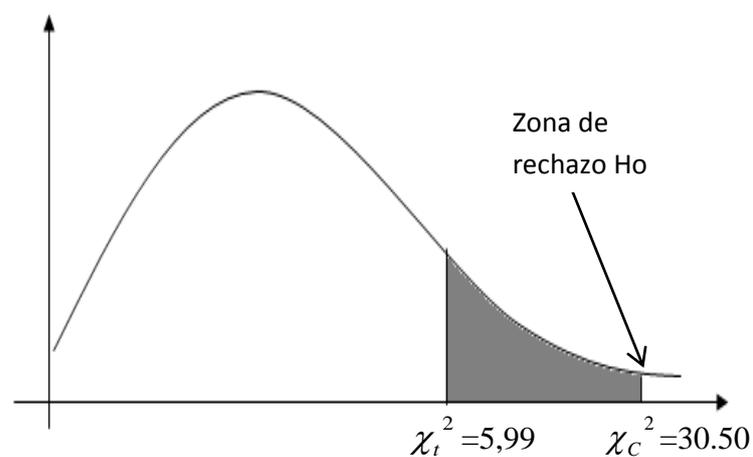
$$f_{(116)} = \frac{196}{600} \times 300 = 98$$

$$f_{(166)} = \frac{265}{600} \times 300 = 132.5$$

$$f_{(99)} = \frac{265}{600} \times 300 = 132.5$$

CUADRO N° 20				
CHI CUADRADO H1				
Nivel	O	E	O - E	(O - E) <sup>2</sup> /E
1	54	69.50	-15.50	3.48
2	80	98.00	-18.00	3.31
3	166	132.50	33.50	8.47
4	85	69.50	15.50	3.46
5	116	98.00	18.00	3.31
6	99	132.50	-33.50	8.47
			X <sup>2</sup>	30.50

Elaborado por: Lic. Juan Guaraca



### **c. Decisión estadística**

Según el análisis estadístico, el valor de la muestra para la comprobación de hipótesis recae en la zona de rechazo, se descarta la Hipótesis Nula y se acepta la Hipótesis Alterna, que dice: La resolución de problemas matemáticos mediante la aplicación de material concreto como el tablero cuadrado y circulares de fracciones **desarrolla** el pensamiento lógico en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta - Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016 porque observa, manipula y describe.

### **4.2.2. Comprobación de la Hipótesis Específica 2**

#### **a. Modelo lógico**

##### **H<sub>1</sub> (Hipótesis Alterna)**

La resolución de problemas matemáticos en base al análisis e interpretación de gráficos estadísticos **desarrolla** el pensamiento lógico de los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta - Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016 puesto que observa, analiza y concluye.

##### **H<sub>0</sub> (Hipótesis Nula)**

La resolución de problemas matemáticos en base al análisis e interpretación de gráficos estadísticos **desarrolla** el pensamiento lógico de los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta - Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016 puesto que observa, analiza y concluye.

#### **b. Modelo estadístico**

$$H_1 > H_0$$

$$H_1 < H_0$$

### Nivel de Significación

95% de confianza = 5% de error  $\Rightarrow$  0.05

### Frecuencia de datos de las encuestas a estudiantes

ANTES y DESPUÉS de aplicar la Guía Didáctica “Aplicación del método de Pólya y Heurística en la resolución de problemas matemáticos para desarrollar el pensamiento lógico”

CUADRO N° 21			
FRECUENCIAS OBSERVADAS H2			
Alternativas	Sin gráficos estadísticos	Con gráficos estadísticos	Total
Totalmente	56	76	132
Medianamente	86	106	192
Nada	158	118	276
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>600</b>

**Fuente:** Encuesta a estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca

$$gl = (C-1)(F-1)$$

$$gl = (2-1)(3-1)$$

$$gl = 2$$

$$X^2 = 5.99$$

Dónde:

gl = grados de libertad

C = número de columnas

F = número de filas

$X^2$  = Chi cuadrado

## Zona de rechazo de la Hipótesis Nula (Ho)

### Cálculo de Chi cuadrado (X<sup>2</sup>)

Ho: O = E

H<sub>1</sub>: O ≠ E

$$x^2 = \frac{\sum (O - E)^2}{E}$$

$$E = \frac{(O + E)}{\Sigma} \times T_f$$

Dónde:

H<sub>0</sub> = Hipótesis nula

H<sub>1</sub> = Hipótesis alterna

O = frecuencia observada

E = frecuencia esperada

Σ = Sumatoria

T<sub>f</sub> = Total de frecuencias

#### SIN GRÁFICOS

$$f_{(56)} = \frac{132}{600} \times 300 = 66.0$$

$$f_{(86)} = \frac{192}{600} \times 300 = 96.0$$

$$f_{(158)} = \frac{276}{600} \times 300 = 138.0$$

#### CON GRÁFICOS

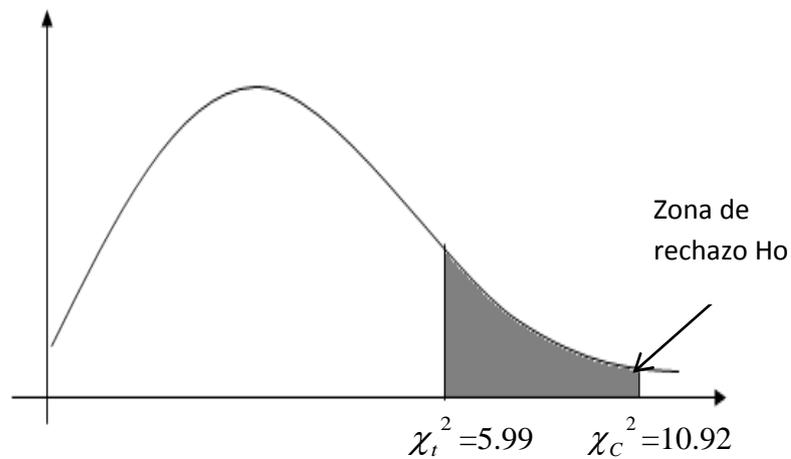
$$f_{(76)} = \frac{132}{600} \times 300 = 66.0$$

$$f_{(106)} = \frac{192}{600} \times 300 = 96.0$$

$$f_{(118)} = \frac{276}{600} \times 300 = 138.0$$

CUADRO N° 22				
CHI CUADRADO H2				
Nivel	O	E	O - E	(O - E) <sup>2</sup> /E
1	56	66.00	-10.00	1.52
2	86	96.00	-10.00	1.04
3	158	138.00	20.00	2.90
4	76	66.00	10.00	1.52
5	106	96.00	10.00	1.04
6	118	138.00	-20.00	2.90
			X <sup>2</sup>	10.92

Elaborado por: Lic. Juan Guaraca



### Decisión estadística

Según el análisis estadístico, porque el valor de la muestra para la comprobación de hipótesis recae en la zona de rechazo, se descarta la Hipótesis Nula y se acepta la Hipótesis Alterna, que dice: La resolución de problemas matemáticos en base al análisis e interpretación de gráficos estadísticos **desarrolla** el pensamiento lógico de los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta - Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016 puesto que observa, analiza y concluye.

### 4.2.3. Comprobación de la Hipótesis Específica 3

#### a. Modelo lógico

##### **H<sub>1</sub> (Hipótesis Alterna)**

La resolución de problemas matemáticos utilizando el software libre Geogebra **desarrolla** el pensamiento lógico permitiendo mejorar el rendimiento escolar y alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes por cuanto conoce, analiza, digita, deduce e interpreta.

##### **H<sub>0</sub> (Hipótesis Nula)**

La resolución de problemas matemáticos utilizando el software libre Geogebra **no desarrolla** el pensamiento lógico permitiendo mejorar el rendimiento escolar y alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes por cuanto conoce, analiza, digita, deduce e interpreta.

#### b. Modelo estadístico

$$H_1 > H_0$$

$$H_1 < H_0$$

##### **Nivel de Significación**

$$95\% \text{ de confianza} = 5\% \text{ de error} \Rightarrow 0.05$$

##### **Frecuencia de datos de las Encuestas de Observación**

ANTES de aplicar la Guía Didáctica “Aplicación del método de Pólya y Heurística en la resolución de problemas matemáticos para desarrollar el pensamiento lógico”

CUADRO N° 23			
FRECUENCIAS OBSERVADAS H3			
Alternativas	Sin software Geogebra	Con software Geogebra	Total
Totalmente	21	44	65
Medianamente	48	76	124
Nada	231	180	411
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>600</b>

**Fuente:** Encuesta a estudiantes de Noveno Año de E.G.B.

**Elaborado por:** Lic. Juan Guaraca

$$gl = (C-1)(F-1)$$

$$gl = (2-1)(3-1)$$

$$gl = 2$$

$$X^2 = 5.99$$

Dónde:

gl = grados de libertad

C = número de columnas

F = número de filas

$X^2$  = Chi cuadrado

**Zona de rechazo de la Hipótesis Nula ( $H_0$ )**

**Cálculo de Chi cuadrado ( $X^2$ )**

$H_0: O = E$

$H_1: O \neq E$

$$x^2 = \frac{\sum (O - E)^2}{E}$$

$$E = \frac{(O + E)}{\Sigma} \times T_f$$

Dónde:

$H_0$  = Hipótesis nula

$H_1$  = Hipótesis alterna

O = frecuencia observada

E = frecuencia esperada

$\Sigma$  = Sumatoria

T<sub>f</sub> = Total de frecuencias

SIN GEOGEBRA

$$f_{(21)} = \frac{65}{600} \times 300 = 32.5$$

$$f_{(48)} = \frac{124}{600} \times 300 = 62.0$$

$$f_{(231)} = \frac{411}{600} \times 300 = 205.5$$

CON GEOGEBRA

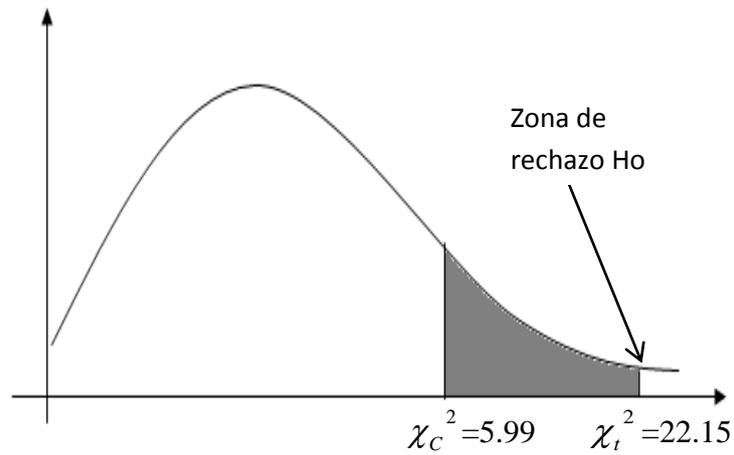
$$f_{(44)} = \frac{65}{600} \times 300 = 32.5$$

$$f_{(76)} = \frac{124}{600} \times 300 = 62.0$$

$$f_{(180)} = \frac{411}{600} \times 300 = 205.5$$

CUADRO N° 24				
CHI CUADRADO H3				
Nivel	O	E	O - E	(O - E) <sup>2</sup> /E
1	21	32.50	-11.50	4.07
2	48	62.00	-14.00	3.16
3	231	205.50	30.50	4.53
4	44	32.50	11.50	4.07
5	76	62.00	14.00	3.16
6	180	205.50	-25.50	3.16
			X <sup>2</sup>	22.15

Elaborado por: Lic. Juan Guaraca



### c. Decisión estadística

Según el análisis estadístico, el valor de la muestra para la comprobación de hipótesis recae en la zona de aceptación, se descarta la Hipótesis Nula y se acepta la Hipótesis Alternativa, que dice: La resolución de problemas matemáticos utilizando el software libre Geogebra **desarrolla** el pensamiento lógico permitiendo mejorar el rendimiento escolar y alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes por cuanto conoce, analiza, digita, deduce e interpreta.

## **CAPÍTULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- Se diagnostica la resolución de problemas antes y después de aplicar la Guía Didáctica “Aplicación del método del Pólya y Heurística en la resolución de problemas matemáticos para desarrollar el Pensamiento Lógico” evidenciando bajo desarrollo del pensamiento lógico, mientras que al emplear material concreto como el tablero y círculo de fracciones se logran cambios considerables.
- La interpretación de gráficos estadísticos para resolver problemas matemáticos y desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes se evidencia que lo hacen de forma empírica, pero al fortalecer la observación y el análisis de las gráficas, los estudiantes comprenden los problemas y consecuentemente los resuelven acertadamente.
- Los estudiantes mayoritariamente desconocen el software libre Geogebra, pero por ser la computadora una herramienta novedosa, se demuestra cómo la resolución de problemas matemáticos con el software desarrolla el pensamiento lógico mejorando el rendimiento escolar.
- Los resultados cuantitativos de las evaluaciones a los estudiantes fueron satisfactorios para los docentes así como para los fines del establecimiento, mostrando dinamismo, razonamiento, cálculo mental y criticidad en las clases de matemáticas, por lo tanto se sugiere elaborar una guía didáctica sobre el método de Pólya y Heurística.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Efectuar cursos, seminarios, talleres, etc., dirigido a docentes que contribuyan y motiven a la utilización de material concreto como el tablero y círculo de fracciones como una herramienta en el proceso de enseñanza – aprendizaje para desarrollar el Pensamiento Lógico de los estudiantes.
- Proponer al Área de Conocimiento de Matemática de la Institución que se adopte formalmente la utilización de material concreto, análisis e interpretación de gráficas estadísticas y software libre Geogebra.
- Aplicar el software Geogebra para resolver funciones lineales y desarrollar el pensamiento lógico, y mejorar el rendimiento escolar de los estudiantes del noveno año de Educación General Básica.
- Desarrollar el pensamiento lógico mediante la resolución de problemas matemáticos practicando cada una de las estrategias y procesos propuestos en la guía para mejorar el desarrollo del pensamiento lógico estudiantil.
- Solicitar a la UNACH la autorización para difundir la Guía Didáctica “Aplicación del método de Pólya y Heurística para desarrollar el pensamiento lógico” como material de clase para los establecimientos educativos de Guamote.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Alfaro, C. (2002). Seminario teórico. México: Universidad Nacional.

Ausubel, D. P. (1982) Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas.

Barreiro, L. (1990). Estrategia didáctica para la aplicación de métodos participativos. La Habana: CETED.

Bastidas, P. (2005). Estrategias y técnicas didácticas. Editorial del Colegio Mejía de Quito.

Bianchi, E. (1990). Del aprendizaje a la creatividad, Ed. Braga, Buenos Aires.

Carspintrous Luis. Lógica y procedimientos lógicos del pensamiento. Documento digital. La Habana 1993.

Colectivo de Autores, C. (1998). Los métodos participativos. La Habana: CEPES-UH.

Dewey, J. (1989). Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación ente pensamien reflexivo y proceso educativo. Buenos Aires: Paidós.

Díaz, Francisco (2002). Didáctica y Currículo. Edición Universidad de Castilla de la Mancha de España.

Escolari, A. y. (1998). Guía de Recursos. Barcelona: Andrés Bello.

Fernández, G. (2008). Pedagogía, Psicología y Didáctica de la Matemática. Madrid: Universidad San Pablo - CEU.

Fernández, J. (11 de Febrero de 2015). Desarrollo del pensamiento matemático. Obtenido de Grupo Mayeutica: [www.grupomayeutica.com/documentos/desarrollomatematico.pdf](http://www.grupomayeutica.com/documentos/desarrollomatematico.pdf)

González, Alicia (2004). Didáctica de la enseñanza aprendizaje. Colecciones Humanidades de España.

Granda, M. (2001). Educar en valores a través de lo instructivo. Toluca: UAEM.

Lakatos, I. (1983). La meotodología de los Programas de Investihación Científica. Madrid: Alianza Editorial.

- Méndez, J. (2002) La importancia de la planificación de estrategias basadas en el aprendizaje significativo de matemática. Universidad Santa María.
- Müller, M. (2000). Guía para elaboración de tesis. San José - Costa Rica: Rodrigo Facio.
- Ortiz Rodríguez, Francisca (2001). Matemática: Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Editorial Pax de México.
- Piaget, J. (1999). Psicología de la Educación. Buenos Aires: Paidós.
- Petri, Herbert (2006). Motivación: Teoría investigación y aplicaciones. España.
- Pólya, G. (2004). Matemáticas y razonamiento plausible. New Jersey: Princeton University Press.
- Pólya, G., & Foreword. (2004). Cómo plantear y resolver problemas (How to solve it). New Jersey: Princeton University.
- Sánchez, S. (2000). Didáctica General: Formación Básica para profesionales de la educación. Andalucía: Edita Facep.
- Stanic, G. &. (1989). Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum,. Nueva York: Charles&Silver.
- Stewart, R. (1998). Filosofía y Sociología de la ciencia. Milán: Collana.
- Thompson, A. (1992). Creencias y concepciones de los profesores: una síntesis de la investigación. Manual de investigación sobre enseñanza de las matemáticas y qué aprenden. Nueva York: Grouws.
- Vygostky, L. (1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Cambridge: Harvard University.
- Williams, L.V. Aprender con todo el cerebro. Estrategias y modos del pensamiento: Visual, metafórico y multisensorial. (1996).
- Zilberstein Toruncha, José y Valdés Veloz Hector. Aprendizaje escolar, diagnostico y calidad educativa. La Habana 1998.

## WEBGRAFÍA

- [http://www.ecured.cu/index.php/Pensamiento\\_1%C3%B3gico#Definici.C3.B3n\\_de\\_pensamiento\\_y\\_de\\_1.C3.B3gica](http://www.ecured.cu/index.php/Pensamiento_1%C3%B3gico#Definici.C3.B3n_de_pensamiento_y_de_1.C3.B3gica)
- <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e>
- <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEkEAllpuARvudgADa.php#superior>
- [www.centroestudiosagora.es](http://www.centroestudiosagora.es)

# ANEXOS



# UECIB "DR POMPEYO MONTALVO"

CREADA EL 6 DE AGOSTO DEL 2012 CON RESOLUCIÓN N°. 163- CZE3  
Chismaute- Guamote - Chimborazo



Oficio N° 072 – UEPM – R  
Chismaute Alto a 28 de julio del 2015

Licenciado.  
Juan Francisco Guaraca Daquilema.  
**DOCENTE DE LA UNIDAD EDUCATIVA.**  
Presente

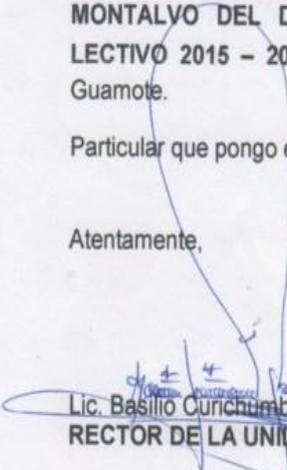
De mi consideración.-

Por medio de la presente extiendo un cordial y atento saludo, deseándole éxitos en sus labores.

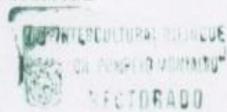
Señor Docente cumpla con la obligación de comunicar de que autorizo para realizar la investigación del tema: **RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LOGICO EN LOS ESTUDIANTES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACION GENERAL BASICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE Dr. POMPEYO MONTALVO DEL DISTRITO COLTA - GUAMOTE, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2015 – 2016**, en la comunidad Chismaute Alto, parroquia y cantón Guamote.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines correspondientes.

Atentamente,

  
Lic. Basilio Curichumbi Y.  
**RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA.**

Elaborado	José M. Malán C.	
Aprobado	Basilio Curichumbi	



UECIB  
Dr. Pompeyo Montalvo  
SECRETARIA

**Institución que genera cambio para la calidad de vida**  
Dirección Chismaute Alto, correo Elect. unidadpompeyomontalvo@hotmail.com, kurylex3@yahoo.com,  
josemalan2007@hotmail.com Telef. 0997032977, 0991396190, 0997046942



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO DE POSGRADO**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**DECLARACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA**

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO EN LOS ESTUDIANTES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE “DR. POMPEYO MONTALVO” DEL DISTRITO COLTA-GUAMOTE, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2015- 2016.

**PROPONENTE**

GUARACA DAQUILEMA JUAN FRANCISCO

**AÑO**

2015

### **3. TEMA**

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO EN LOS ESTUDIANTES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE “DR. POMPEYO MONTALVO” DEL DISTRITO COLTA-GUAMOTE, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2015- 2016.

### **4. PROBLEMATIZACIÓN**

#### **2.1. Ubicación**

El presente trabajo de investigación incursionará en el ámbito didáctico - educativo dirigido a conocer si la resolución de problemas matemáticos tiene ocurrencia en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes para concluir si hay relación con el rendimiento académico.

La investigación se realizará a los estudiantes del noveno año básico de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe "Dr. Pompeyo Montalvo" ubicado en la comunidad Chismaute Larcapungo, del parroquia y cantón Guamote, provincia de Chimborazo, población estudiantil que proviene de hogares marginales pobres, y del sectores aledaños, cuya situación económica se sustenta de la agricultura, la misma que últimamente se ve afectada por la globalización en que vivimos y la crítica situación económica que atravesamos.

En la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe "Dr. Pompeyo Montalvo" de Guamote, se ha logrado detectar mediante la ejecución de ejercicios matemáticos el mínimo o poco desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes del noveno año de Educación Básica, así pues, un alto porcentaje de éstos no realizan las actividades propuestas y tareas enviadas a casa, además, muestran apatía y desinterés por la asignatura de matemática, factores que inciden considerablemente en rendimiento académico.

## **2.2. Planteamiento del problema**

Actualmente, el Ecuador exhibe un alto grupo de jóvenes y adolescentes que presentan dificultad para identificar y entender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundamentados y utilizar las matemáticas en formas que le permitan satisfacer sus necesidades como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo., tal como lo demuestra los resultados de las Pruebas SER aplicadas a los estudiantes del séptimo y décimo año de educación básica y tercer curso de bachillerato del país.

La Matemática, es una ciencia que de una u otra manera hace parte de la cultura del hombre y la dificultad que ésta manifiesta al momento de su estudio, ya sea por la falta de recursos para abordar las nociones fundamentales, así como, el desarrollo del pensamiento lógico que deben aplicar los estudiantes, son factores que de una u otra manera inciden en la resolución de problemas, teniendo como consecuencia la poca aceptación y apropiación de esta materia por parte de los estudiantes, así mismo, repercutiendo en el bajo desempeño académico.

En la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta-Guamote, los estudiantes del noveno año básico presentan un escaso o bajo razonamiento lógico matemático, que se evidencia en la formulación, planteamiento y resolución de ejercicios aplicados dentro de los contenidos científicos y en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

Como docente de Matemática del Plantel y año básico mencionado, se ha evidenciado la deficiente habilidad y destreza para realizar cálculo mental, como es lógico, actualmente, los estudiantes solo se basan a la utilización de la calculadora, perdiendo la práctica en ejecutar las operaciones básicas y cálculos mentales.

Los jóvenes y adolescentes del Noveno Año Básico, no demuestran interés por el estudio, más bien, se generaliza la falta de actitud y aptitud para el aprendizaje de la Matemática, que a más de ser una asignatura del pensum de estudios, es muy práctica y útil en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

### 2.3. Formulación del problema

¿Cómo la resolución de problemas matemáticos permite el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta-Guamote, durante el año lectivo 2015-2016?

### 2.4. Problemas derivados

- ¿Cómo la resolución de problemas matemáticos tiene relación con la aplicación de material concreto para el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes del noveno año básico al utilizar el cuadro de fracciones?
- ¿Cómo la resolución de problemas matemáticos en base al análisis e interpretación de gráficos estadísticos desarrolla el pensamiento lógico?
- ¿Cómo la resolución de problemas matemáticos aplicando el software libre Geogebra desarrolla el pensamiento lógico al mejorar el rendimiento escolar y alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica?

## 5. JUSTIFICACIÓN

La matemática es una ciencia muy importante, ya que propicia el desarrollo del pensamiento lógico necesario desde los primeros años escolares, constituyéndose la educación básica el lugar y el momento propicio para incentivar en el estudiante la utilización de competencias matemáticas; por ello, es necesario en los estudiantes el impulso del pensamiento lógico matemático.

Especial **importancia** dentro de educación, toma el desarrollo del pensamiento lógico ya que constituye la base fundamental para el desarrollo de la inteligencia y el conocimiento de los señores estudiantes que se requiere aplicar en la resolución de problemas matemáticos; además, porque como docente que formo parte de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” se estará formando estudiantes con

aptitud y capacidad para formular, razonar y resolver problemas en las diferentes áreas del saber, aplicándolo inclusive a la vida cotidiana, obteniendo la Institución reputación y reconocimiento de la sociedad.

También hay que destacar, que la investigación es **viable** por cuanto se conoce de la problemática, manera de ejecutarla y el asesoramiento de personal idóneo, además, se tiene acceso a la información técnica y científica; así mismo, existe la apertura de las autoridades de la Institución para realizar la investigación.

La resolución de problemas matemáticos, es en todo sentido **original e interesante**, por cuanto, brinda al maestro como al estudiante las herramientas necesarias para que pueda resolver situaciones y problemas dentro y fuera de la institución.

El aporte investigativo es **invaluable**, porque es la primera vez que se realizará una investigación con estas características en la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo”.

Serán **beneficiados** con esta investigación de manera directa los señores estudiantes, padres de familia y comunidad en general puesto que se buscará alternativas de solución al problema para proponer estrategias de cambio aplicables y desarrollar la destreza para resolver problemas matemáticos de manera eficiente y lograr una formación integral; Además, el beneficio de manera indirecta es para los docentes, por cuanto contarán con estudiantes más críticos y reflexivos.

## **6. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo General**

Demostrar cómo la resolución de problemas matemáticos permite el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta-Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016.

## **4.2. Objetivos específicos**

- Evidenciar cómo la resolución de problemas matemáticos al utilizar material concreto desarrolla del pensamiento lógico.
- Evidenciar como la resolución de problemas matemáticos en base al análisis e interpretación de gráficos estadísticos desarrolla el pensamiento lógico de los estudiantes.
- Demostrar cómo la resolución de problemas matemáticos aplicando el software libre Geogebra desarrolla el pensamiento lógico permitiendo mejorar el rendimiento escolar y alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes.

## **7. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **5.1. Antecedentes de Investigaciones anteriores**

El contexto de la presente investigación considera varias vertientes científicas respecto al origen, las experiencias y desarrollo del pensamiento lógico, orientado a la resolución de problemas matemáticos que contribuyan a un aprendizaje significativo e integral.

Realizado la respectiva revisión de los archivos existentes o temas de tesis en la Biblioteca de Universidad Nacional de Chimborazo, no se encontró trabajo similar o con alguna relación al tema, por lo que, se considera indispensable la realización de la investigación para determinar alternativas válidas que ayuden al desarrollo del pensamiento lógico y mejorar significativamente el proceso de análisis para la resolución de problemas matemáticos.

### **5.2. Fundamentación científica**

#### **Fundamentación Filosófica**

Las matemáticas son una creación humana que surge y es fomentada por la experiencia práctica, siempre creciendo y cambiando, abierta a la revisión. Los métodos son también

dependientes del lugar y del tiempo, ya que diferentes culturas y diferentes personas tienen maneras diversas de hacer y validar su conocimiento matemático. (Lakatos, 1983)

Hay que señalar que la toda creación se va perfeccionando a raíz de la repetición y corrección y más que todo por la experiencia que se va dando al transcurrir el tiempo; a más de eso las estrategias que el docente debe plantear para la construcción de nuevos saberes, deben estar acordes a la realidad de donde se ejecuta, del tiempo y de realidad social del estudiante.

La descripción de los programas de la asignatura es un conjunto de contenidos y propuestas de estrategias didácticas muy generales y están encaminadas a un solo tipo de cultura estudiantil, sin mencionar algún espacio para reflexionar o cuestionar dichos contenidos.

### **Fundamentación Psicológica**

La aportación que haga el alumno al acto de aprender dependerá del sentido que encuentre a la situación de aprendizaje-enseñanza propuesta. El estudiante aspira aprender algo nuevo, y saber para que le sirve. Por lo tanto debe elegirse el tipo de metodología adecuada y estrategia matemática empleada para tal fin. (Fernández, 2008)

Es importante conocer que el aprendizaje de la matemática debe ser motivador, debe despertar el interés en el estudiante como si se tratara de algo novedoso y desconocido, pero, si la falta de conocimiento matemático no fue adquirido en los primeros años de aprendizaje del estudiante, no le permite desarrollarse en el área, ocasionando desmotivación en el mismo y es ahí donde el docente debe interpretar su comportamiento y estado anímico a la asignatura.

### **Fundamentación Pedagógica**

“La educación es el dominio ingenioso de los procesos naturales del desarrollo, no sólo influye sobre unos u otros procesos del desarrollo, sino que reestructura, de la manera más esencial, todas las funciones de la conducta”. (Vygostky, 1978)

Refiriéndose a que el proceso de desarrollo en el niño no es autónomo y más bien requiere de la interacción de otros más capaces que guíen su aprendizaje. Las Matemáticas se basan en principios pedagógicos que los docentes pueden perfeccionar, a medida que se familiaricen con el uso de los textos y desarrollan el método de aprendizaje subyacente de acuerdo a las edades, tomando en cuenta el desarrollo educativo y aptitud del estudiante.

### **Fundamentación Didáctica**

"... La programación didáctica es una forma de organizar actividad docente, dándole una estructura coherente con las características de la enseñanza y de las circunstancias en que se produce (el tipo de Centro y la zona en la que se encuentra, las características de los alumnos y de sus familias, etc.)" (Sánchez, 2000)

La didáctica de la matemática debe centrarse en el estudio de la comprensión absoluta, proporcionado por un proceso de métodos lógicos y secuenciales (análisis síntesis, deducción inducción) y los instrumentos adecuados de observación de la comprensión, utilizando las iniciaciones fundamentales del enfoque histórico cultural en la educación de acuerdo al medio en el que se encuentra, para conocer el grado de comprensión que ha adquirido el estudiante y poder continuar con la planificación.

### **Fundamentación Legal**

La presente investigación se respalda legalmente en la Constitución del Ecuador, en lo que respecta al Art. 243.- Que tiene como finalidad el desarrollo de las capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje y la generación y utilización de los conocimientos, las técnicas, los saberes, las artes y la cultura.

También en el Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural en el Art. 10.- Adaptaciones curriculares. Que menciona que los currículos nacionales pueden complementarse de acuerdo con las especificidades culturales y peculiaridades propias

de las diversas instituciones educativas que son parte del Sistema Nacional de Educación, en función de las particularidades del territorio en el que operan.

La misma Ley Orgánica de Educación Intercultural, indica que las instituciones educativas pueden realizar propuestas innovadoras y presentar proyectos tendientes al mejoramiento de la calidad de la educación, siempre que tengan como base el currículo nacional; su implementación se realiza con previa aprobación del Consejo Académico del Circuito y la autoridad Zonal correspondiente.

Finalmente, en la Sección III de los Consejos Ejecutivos, en su Artículo 53.- De los Deberes y Atribuciones. Literales:

4. Elaborar el Plan Educativo Institucional del establecimiento y darlo a conocer a la Junta General de Directivos y Docentes.
5. Evaluar periódicamente el Plan Educativo Institucional y realizar los reajustes que fueren necesarios.
6. Promover la realización de actividades de mejoramiento docente y de desarrollo institucional.

### **5.3. Fundamentación teórica**

#### **5.3.1. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

La resolución de problemas es un proceso que debe comprender todo el diseño curricular y proveer el contexto en el cual los conceptos y las actitudes pueden ser aprendidos. La habilidad de plantear y resolver problemas con una variedad de estrategias y recursos, aparece no sólo como contenido procedimental, sino también como una de las bases del enfoque general con que han de trabajarse los contenidos de Matemática en la E.G.B., situándose como un aspecto central en la enseñanza y el aprendizaje en esta área.

Existe una visión de la matemática como una disciplina caracterizada por resultados precisos y procedimientos infalibles cuyos elementos básicos son las operaciones aritméticas, los procedimientos algebraicos y los términos geométricos y teoremas; saber matemática es equivalente a ser hábil en desarrollar procedimientos e identificar los conceptos básicos de la disciplina. La concepción de enseñanza de la matemática que se

desprende de esta visión conduce a una educación que pone el énfasis en la manipulación de símbolos cuyo significado raramente es comprendido. (Thompson, 1992)

La resolución de problemas en la educación matemática a partir de lo anterior, existe un acuerdo general en aceptar la idea de que el objetivo primario de la educación matemática debería ser que los alumnos aprendan matemática a partir de la resolución de problemas. Sin embargo, dadas las múltiples interpretaciones del término, este objetivo difícilmente es claro.

En efecto, el término resolución de problemas ha sido usado con diversos significados, que van desde trabajar con ejercicios rutinarios hasta hacer matemática profesionalmente.

Una aproximación al concepto "problema" Según, "los problemas han ocupado un lugar central en el currículo matemático escolar desde la antigüedad, pero la resolución de problemas, no. Sólo recientemente los que enseñan matemática han aceptado la idea de que el desarrollo de la habilidad para resolver problemas merece una atención especial. Junto con este énfasis en la resolución de problemas, sobrevino la confusión. El término "resolución de problemas" se ha convertido en un slogan que acompañó diferentes concepciones sobre qué es la educación, qué es la escuela, qué es la matemática y por qué debemos enseñar matemática en general y resolución de problemas en particular." (Stanic, 1989)

### **5.3.2. PENSAMIENTO**

El pensamiento es en una relación entre lo que ya sabemos, nuestra memoria y lo que percibimos. Con esta trilogía damos significado a las cosas, creamos, inferimos más allá de los que nos viene dado y eso es el producto "pensamiento". (Dewey, 1989)

El Pensamiento es el resultado de una forma peculiar de acción. Por lo general se pone en marcha esa acción ante una situación paralela en la que no hay una respuesta inmediata, pero que exige solución; el resultado de pensar es una situación individual más o menos innovadora a la situación concreta a la que se origina y producido por una mente que elabora la información sensible y construye representaciones más generales y abstractas que simbolizan y construyen a los objetos.

La Lógica es una ciencia formal y una rama de la Filosofía que estudia los principios de la demostración e inferencia válida. La palabra deriva del griego antiguo λογική (logike), que significa “dotado de razón, intelectual, dialéctico, argumentativo”.

## **PENSAMIENTO LÓGICO**

Se manifiesta que Pensamiento Lógico es aquel que se desprende de las relaciones entre los objetos y procede de la propia elaboración del individuo. Surge a través de la coordinación de las relaciones que previamente ha creado entre los objetos.

El desarrollo cognoscitivo comienza cuando el niño o niña, asimila aquellas cosas del medio que les rodea con la realidad a sus estructuras, de manera que antes de empezar la escolarización formal, la mayoría de los niños adquiere unos conocimientos considerables sobre contar, el número y la aritmética.

Este desarrollo va siguiendo un orden determinado, que incluye cuatro periodos o estadios, cada uno de los cuales está constituido por estructuras originales, las que se irán construyendo a partir del paso de un estado a otro. (Piaget, 1999)

El pensamiento lógico es aquel que se desglosa de las relaciones entre los objetos y proviene de la propia elaboración del individuo. Surge a través de la coordinación de las relaciones que previamente ha creado entre los objetos.

Es importante considerar que las diferencias y semejanzas entre los objetos sólo existen en la mente de aquel que puede crearlas. Por eso, el conocimiento lógico no puede enseñarse de forma directa, sino más bien, se desarrolla mientras el sujeto interactúa con el medio ambiente.

La Pedagogía señala que los maestros deben propiciar experiencias, actividades, juegos y proyectos que permitan a los niños desarrollar su pensamiento lógico mediante la observación, la exploración, la comparación y la clasificación de los objetos.

El pensamiento lógico sirve para analizar, argumentar, razonar, justificar o probar razonamientos o acciones verídicas que auxiliándose de procesos de deducir te llevan a una respuesta o pensamiento que es lógico.

El rasgo dominante del pensamiento lógico, su principal fortaleza, es que nos sirve para analizar, argumentar, razonar, justificar o probar razonamientos.

La estructura del razonamiento incluye:

Premisas: Afirmaciones o negaciones previas.

Conclusión: Una sentencia que se deriva de las premisas.

El pensamiento lógico tiene las siguientes características:

- Es preciso, exacto: Hay que utilizar los términos en su estricto sentido (no es lo mismo decir todos, que la mayoría o algunos).
- Se basa en datos probables o en hechos: Busca la veracidad y el rigor, por eso debe partir de información válida.
- Es analítico: Divide los razonamientos en partes, desmenuza los elementos de la información para encontrar relaciones. Por supuesto que también realiza síntesis (decir que todos los hombres son mortales es una síntesis) pero pone más énfasis en los análisis.
- Sigue reglas: El razonamiento lógico está dirigido por las reglas de la lógica. Si no cumple esas reglas, el razonamiento será falso.
- Es racional, sensato: No hay lugar para las fantasías, se ciñe, como decíamos, a hechos o datos probables.
- Es secuencial: Es un pensamiento lineal, va paso a paso. Los razonamientos se van enlazando como eslabones de una cadena, unos detrás de otros y manteniendo un orden riguroso. No se admiten saltos, las conclusiones tienen que estar apoyadas en los planteamientos anteriores.

Pensamiento científico, es la ciencia es un conjunto de técnicas y métodos que permiten organizar el conocimiento sobre la estructura de hechos objetivos y accesibles a distintos observadores. El pensamiento, por su parte, es el producto de la mente, aquello traído a la existencia por medio de la actividad intelectual.

Es evidente que el ser humano piensa para realizar cualquier tipo de actividad, desde las más sencillas y cotidianas (como elegir que zapatos utilizará durante el día) hasta las más complejas y abstractas (programar un sistema informático, por ejemplo). La diferencia entre el pensamiento cotidiano y el pensamiento científico radica en la profundidad y en los niveles de abstracción.

Ambos tipos de pensamiento son complementarios: la ciencia surge cuando el pensamiento cotidiano deja de hacer planteamientos o de aportar las respuestas necesarias a los problemas de las personas.

Entre las principales características del pensamiento científico se encuentran la:

Objetividad (se toman los hechos tal y como se presentan en la realidad)

Racionalidad (parte de principios y leyes científicas)

Sistematicidad (el conocimiento es ordenado y jerarquizado).

El pensamiento científico también es:

- Fático (los hechos que analiza están dados en la realidad)
- Trascendente (va más allá de los hechos)
- Analítico (descompone y recompone el todo)
- Preciso (evita las vaguedades)
- Simbólico (para poder explicarse mejor)
- Verificable (es objeto de la observación y la experimentación)
- Metódico (se planea y organiza)
- Predictivo (desde el presente, se puede ir al pasado o al futuro)
- Abierto (está en evolución permanente)
- Útil (intenta contribuir a la mejora de la sociedad).

## **PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO**

Las matemáticas elementales son un sistema de ideas y métodos fundamentales que permiten abordar problemas matemáticos. Así, por ejemplo el desarrollo de la comprensión del número y de una manera significativa de contar está ligado a la aparición

de un estadio más avanzado del pensamiento, aparecen estos con el “estadio operacional concreto”, los niños que no han llegado a este estadio no pueden comprender el número ni contar significativamente, mientras que los niños que sí han llegado, pueden hacerlo, estando dentro de este grupo los niños de cuarto de básica. (Piaget, 1999)

## **8. HIPÓTESIS**

### **6.1. Hipótesis general**

La resolución de problemas matemáticos permite el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta - Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016 generando un análisis, una comparación y una abstracción.

### **6.2. Hipótesis específicas**

- La resolución de problemas matemáticos mediante la aplicación de material concreto como el tablero cuadrado y circulares de fracciones desarrolla el pensamiento lógico en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta - Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016 porque observa, manipula y describe.
- La resolución de problemas matemáticos en base al análisis e interpretación de gráficos estadísticos desarrolla el pensamiento lógico de los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta - Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016 puesto que observa, analiza y concluye.
- La resolución de problemas matemáticos utilizando el software libre Geogebra desarrolla el pensamiento lógico permitiendo mejorar el rendimiento escolar y alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes por cuanto conoce, analiza, digita, deduce e interpreta.

## 9. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

### 7.1. Operacionalización de la Hipótesis Específica

VARIABLES	DEFINICIÓN DE VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTOS
<b>V.I</b> Resolución de problemas matemáticos.	Es la habilidad de plantear y resolver problemas matemáticos con una variedad de estrategias y recursos como el material concreto y software libre de Geogebra.	Matemática	Resuelve problemas de fracciones utilizando material concreto.  Analiza e interpreta gráficas estadísticas y emite resultados  Resuelve de problemas lineales utilizando el software Geogebra.	Resolución de problemas.  Observación.  Tics.	Cuestionario Ficha de Observación Rúbrica. Software libre
<b>V.D</b> Desarrollo del Pensamiento lógico de los estudiantes.	Es el conjunto de ideas y métodos fundamentales que permiten analizar información, hacer uso del pensamiento reflexivo y del conocimiento del mundo que nos rodea para aplicarlo a la vida cotidiana y resolver operaciones básicas.	Formular  Plantear  Razonar	Abstrae los elementos de una fracción por sus clases y operaciones entre ellos.  Compara los diferentes tipos de gráficas estadísticas.  Interpreta, grafica y emite conclusiones de las funciones lineales utilizando Geogebra.	Encuesta Observación	Cuestionario Ficha de Observación Rúbrica. Software libre

## 10. METODOLOGÍA

### 8.1. Tipo de Investigación

Investigación aplicada, exploratoria, descriptiva, explicativa. Histórica, correlacional, estudio de caso, ex post facto sobre hechos cumplidos.

La presente investigación avanza hasta el nivel asociativo de variables y los tipos que se utilizan en el tema son:

- **Exploratorio**, ya que se indaga, sondea y pregunta sobre las causas del problema, es decir, la resolución de problemas matemáticos y su incidencia en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes del noveno año.
- **Descriptivo**, Permite conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes tanto de los docentes como de los estudiantes, a través de la descripción de hechos y del proceso de enseñanza mediante el análisis de datos del noveno año de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo”.
- **Explicativo**, ya que se realiza una relación entre variables y se descubre la causa del problema y se correlacionan las mismas. Se refiere a la etapa de aprendizaje del estudiante, de esta manera permite ordenar el resultado de las observaciones de las conductas (gusto y aprecio por la asignatura de la Matemática).

### 8.2. Diseño de la Investigación

La investigación estará de acuerdo con el siguiente diseño:

**Investigación de Campo:** Ya que se investiga y analiza en el mismo lugar de los hechos la resolución de problemas matemáticos y su incidencia en el desarrollo del pensamiento lógico; además, porque se relaciona directamente con los actores inmersos en la problemática.

**Investigación Documental – Bibliográfica:** Por cuanto, se basa en documentos existentes en los archivos de secretaría de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” y en bibliografía que hace referencia al tema.

### **8.3. Población y muestra**

#### **8.3.1. POBLACIÓN**

El presente estudio se realizará en la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” a los estudiantes del noveno año de educación general básica.

El noveno año de educación general básica cuenta con una población de 25 estudiantes y dos docentes de Matemática que está distribuida de la siguiente manera.

<b>CUADRO N° 01</b>		
<b>ESTRATO</b>	<b>FRECUENCIA %</b>	
Estudiantes	25	92.59
Docentes	2	7.41
Total:	27	100.00

**Fuente:** Secretaria de la UEIB. “Dr. Pompeyo Montalvo”

**Elaborado por:** Juan Guaraca Daquilema

#### **8.3.2. MUESTRA**

Al contar con una población inferior a 30 integrantes, se decide trabajar con el mismo número como muestra.

### **8.4. Métodos de Investigación**

En la investigación propuesta se utilizará los métodos inductivo y deductivo para determinar las posibles causas y solución a la resolución de problemas matemáticos y el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes del noveno año de educación general básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo”.

## **Método Inductivo – Deductivo**

Se realizará la investigación mediante la utilización de técnicas como la encuesta y entrevistas para conocer la situación didáctica respecto al aprendizaje de la Matemática, partiendo de datos particulares o de los generales.

Además, se emplea el método analítico-sintético, porque se desglosan los aspectos principales de las variables, que tienen que ver con la resolución de problemas matemáticos y el desarrollo del pensamiento lógico que tiene lugar en el noveno año de educación general básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo”, con la finalidad de promover cambios actitudinales educativos.

### **8.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

#### **TÉCNICA**

##### **Encuesta**

Las encuestas contribuyen a la obtención de la información, para conocer diferentes formas de pensar y las opiniones de acuerdo a las vivencias de cada uno de los encuestados (estudiantes del noveno año de educación básica y el docente) y del problema a investigar.

#### **INSTRUMENTOS**

Los instrumentos utilizados para adquirir una información clara y precisa es el Cuestionario, que se lo efectuará para los estudiantes y docentes motivo de encuesta.

### **8.6. Técnicas y procedimientos para el análisis de resultados.**

En la obtención de datos, para averiguar las variables de estudio y los valores de los indicadores, índice y rango, el instrumento a empleado es el cuestionario, el cual se aplica a estudiantes y docentes que proporcionarán información fiable para sustentar la investigación.

Para el desarrollo de la investigación, se realizará consultas bibliográficas, las mismas que se detallará en la bibliografía.

Los cuestionarios, luego de ser aplicados, darán datos concretos para poder comprobar las interrogantes y se lo realizará de la siguiente manera:

- Los datos recogidos, serán revisados para determinar los cuestionarios que hayan sido contestados correctamente.
- En caso de cuestionarios contestados incorrectamente, se procurará realizar una nueva encuesta. Si persiste la incorrección, serán descartados.
- Se tabulará los datos de los cuestionarios en forma cuantitativa, de acuerdo a las variables e hipótesis planteada.
- Los resultados, serán representados gráficamente.
- Los resultados obtenidos, se los interpretará en forma cualitativa.
- La hipótesis, estará sujeta a comprobación.
- Finalmente, se establecerán las conclusiones y recomendaciones.

## **11. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS**

### **9.1. RECURSOS HUMANOS**

#### **9.1.1. Talento Humano**

- Estudiantes de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe "Dr. Pompeyo Montalvo"
- Director del Trabajo de Investigación
- Proponente del Proyecto

#### **9.1.2. Recurso Material**

- Documento del trabajo investigativo
- Libros, Fotocopias
- Archivos
- Anillados, entre otros.

### 9.1.3. Recurso Tecnológico

- Proyector multimedia
- Ordenador (computadora)
- Impresora

## 9.2. PRESUPUESTO

- **Ingresos**

Aporte de SEISCENTOS DOLARES por parte del proponente del Proyecto, los mismos que se utilizarán para adquirir materiales de oficina, servicio de internet, fotocopias, anillados, textos, transporte, entre otros.

- **Egresos**

Los egresos realizados para la ejecución del proyecto, se detallan en el siguiente cuadro:

No.	DETALLE	VALOR EN DÓLARES
1.	Material bibliográfico	100.00
2.	Material de escritorio	50.00
3.	Elaboración de documento	200.00
4.	Trascripción del informe	100.00
5.	Anillados y empastados	60.00
6.	Transporte	50.00
7.	Imprevistos	40.00
TOTAL:		600.00



### 13. MATRÍZ LÓGICA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
<p>¿Cómo la resolución de problemas matemáticos permite el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta-Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016?</p>	<p>Demostrar cómo la resolución de problemas matemáticos permite el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta-Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016.</p>	<p>La resolución de problemas matemáticos permite el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta - Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016 generando un análisis, una comparación y una abstracción.</p>
PROBLEMAS DERIVADOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo la resolución de problemas matemáticos tiene relación con la aplicación de material concreto para el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes del noveno año básico al utilizar el cuadro de fracciones?</li>   <li>• ¿Cómo la resolución de problemas matemáticos en base al análisis e interpretación de gráficos estadísticos desarrolla el pensamiento lógico?</li>   <li>• ¿Cómo la resolución de problemas matemáticos aplicando el software libre Geogebra desarrolla el pensamiento lógico al mejorar el rendimiento escolar y alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidenciar cómo la resolución de problemas matemáticos al utilizar material concreto desarrolla del pensamiento lógico.</li>   <li>• Evidenciar como la resolución de problemas matemáticos en base al análisis e interpretación de gráficos estadísticos desarrolla el pensamiento lógico de los estudiantes.</li>   <li>• Demostrar cómo la resolución de problemas matemáticos aplicando el software libre Geogebra desarrolla el pensamiento lógico permitiendo mejorar el rendimiento escolar y alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La resolución de problemas matemáticos mediante la aplicación de material concreto como el tablero cuadrado y circulares de fracciones desarrolla el pensamiento lógico en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta - Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016 porque observa, manipula y describe.</li>   <li>• La resolución de problemas matemáticos en base al análisis e interpretación de gráficos estadísticos desarrolla el pensamiento lógico de los estudiantes del noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Dr. Pompeyo Montalvo” del distrito Colta - Guamote, durante el año lectivo 2015- 2016 puesto que observa, analiza y concluye.</li>   <li>• La resolución de problemas matemáticos utilizando el software libre Geogebra desarrolla el pensamiento lógico permitiendo mejorar el rendimiento escolar y alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes por cuanto conoce, analiza, digita, deduce e interpreta.</li> </ul>

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Ausubel, D. P. (1982) *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Bastidas, P. (2005). *Estrategias y técnicas didácticas*. Editorial del Colegio Mejía de Quito.
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Buenos Aires: Paidós.
- Díaz, Francisco (2002). *Didáctica y Currículo*. Edición Universidad de Castilla de la Mancha de España.
- Fernández, G. (2008). *Pedagogía, Psicología y Didáctica de la Matemática*. Madrid: Universidad San Pablo - CEU.
- González, Alicia (2004). *Didáctica de la enseñanza aprendizaje*. Colecciones Humanidades de España.
- Lakatos, I. (1983). *La metodología de los Programas de Investigación Científica*. Madrid: Alianza Editorial.
- Méndez, J. (2002) *La importancia de la planificación de estrategias basadas en el aprendizaje significativo de matemática*. Universidad Santa María.
- Ortiz Rodríguez, Francisca (2001). *Matemática: Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Editorial Pax de México.
- Petri, Herbert (2006). *Motivación: Teoría investigación y aplicaciones*. España.
- Piaget, J. (1999). *Psicología de la Educación*. Buenos Aires: Paidós.
- Sánchez, S. (2000). *Didáctica General: Formación Básica para profesionales de la educación*. Andalucía: Edita Facep.
- Stanic, G. &. (1989). *Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum*. Nueva York: Charles&Silver.
- Thompson, A. (1992). *Creencias y concepciones de los profesores: una síntesis de la investigación*. Manual de investigación sobre enseñanza de las matemáticas y qué aprenden. Nueva York: Grouws.
- Vygostky, L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Cambridge: Harvard University.

# ANEXOS

**Encuesta dirigida a los docentes de la UECIB “Dr. Pompeyo Montalvo”**

FECHA:.....

**OBJETIVO:** Recabar información sobre resolución de problemas matemáticos y el desarrollo del pensamiento lógico

**INSTRUCCIONES:**

En las siguientes preguntas seleccione la opción que considere más adecuado para el pensamiento lógico a través de la resolución de problemas.

**CUESTIONARIO**

1.- ¿Resuelve problemas matemáticos en las clases con los estudiantes del plantel?

SIEMPRE

FRECUENTEMENTE

RARA VEZ

NUNCA

2.- ¿Considera que los estudiantes tienen bases para resolver problemas matemáticos en las clases?

SIEMPRE

FRECUENTEMENTE

RARA VEZ

NUNCA

3.- ¿Si usted no resuelve problemas matemáticos con los estudiantes, cree que desarrollara el pensamiento lógico?

SIEMPRE

FRECUENTEMENTE

RARA VEZ

NUNCA

4.- ¿Considera usted, que los problemas matemáticos debe resolver primero los docentes en el aula?

SI

NO

5.- ¿Considera que la resolución de problemas matemáticos debe desarrollarse desde el primer año de Educación General Básica en los planteles educativos?

SI

NO

6.- ¿Los docentes desarrollan el pensamiento lógico en la asignatura de matemáticas en los estudiantes del plantel

SIEMPRE

FRECUENTEMENTE

RARA VEZ

NUNCA

7.- ¿Cree que con la aplicación de metodología tradicional se genera el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes?

SIEMPRE

FRECUENTEMENTE

RARA VEZ

NUNCA

8.- ¿Si resuelve los ejercicios de forma mecánica se desarrolla el pensamiento lógico en los estudiantes?

SIEMPRE

FRECUENTEMENTE

RARA VEZ

NUNCA

9.- ¿Considera que mediante el desarrollo del pensamiento lógico está en la capacidad de resolver problemas cotidianos?

SI

NO

10.- ¿Cree que los docentes necesitan capacitación sobre resolución de problemas matemáticos y desarrollo del pensamiento lógico?

SI

NO

**...Gracias por su colaboración...**

**Encuesta dirigida a los estudiantes de la UECIB “Dr. Pompeyo Montalvo”**

FECHA:.....

**OBJETIVO:** Recabar información sobre resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento lógico

**INSTRUCCIONES:**

En las siguientes preguntas seleccione la opción que considere más adecuado para el pensamiento lógico a través de la resolución de problemas.

**CUESTIONARIO**

1.- ¿Resuelve problemas matemáticos en las clases?

SIEMPRE

FRECUENTEMENTE

RARA VEZ

NUNCA

2.- ¿Tus docentes resuelven problemas matemáticos en las clases?

SIEMPRE

FRECUENTEMENTE

RARA VEZ

NUNCA

3.- ¿Los docentes realizan actividades que permitan resolver problemas matemáticos con los estudiantes?

SIEMPRE

FRECUENTEMENTE

RARA VEZ

NUNCA

4.- ¿Considera usted, que los problemas matemáticos debe resolver primero los docentes en el aula?

SI

NO

5.- ¿Considera que la resolución de problemas matemáticos debe desarrollarse desde el primer año de Educación General Básica en los planteles educativos?

SI

NO

6.- ¿Los docentes desarrollan el pensamiento lógico en la asignatura de matemáticas en los estudiantes del plantel

SIEMPRE

FRECUENTEMENTE

RARA VEZ

NUNCA

7.- ¿Cree que con la aplicación de metodología tradicional se genera el desarrollo del pensamiento lógico?

SIEMPRE

FRECUENTEMENTE

RARA VEZ

NUNCA

8.- ¿Si resuelve los ejercicios de forma mecánica se desarrolla el pensamiento lógico?

SIEMPRE

FRECUENTEMENTE

RARA VEZ

NUNCA

9.- ¿Considera que mediante el desarrollo del pensamiento lógico está en la capacidad de resolver problemas cotidianos?

SI

NO

10.- ¿Cree que es importante la resolución de problemas matemáticos para el desarrollo del pensamiento lógico?

SI

NO

**...Gracias por su colaboración...**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

INSTITUTO DE POSGRADO

MAESTRIA EN CIENCIA DE LA EDUCACION APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA

Encuesta dirigida a los estudiantes de la UEIB "Dr. Pompeyo Montalvo"

Fecha:.....

**Objetivo**

Recabar información sobre la resolución de problemas matemáticos y el desarrollo del pensamiento lógico.

**Instrucciones**

Leer detenidamente el enunciado y responder a las proposiciones indicadas.

**e. El padre de José tiene un terreno y  $\frac{1}{3}$  lo siembra con papas. ¿Cuánto de terreno le sobra para cultivar lechuga?**

- a. Comprensión del problema.
- b. Análisis del problema
- c. Resolución del problema
- d. Comprobación del problema

**f. La comunidad de Jatumpamba tiene asfaltada las cinco sextas partes del camino. Si la extensión es 7200 m, ¿Qué distancia no tiene asfalto?**

- a. Comprensión del problema.
- b. Análisis del problema
- c. Resolución del problema
- d. Comprobación del problema

**g. En la Unidad Educativa Pompeyo Montalvo hay 324 alumnos y el número de alumnas es los  $\frac{5}{9}$  del total. ¿Cuántos varones hay?**

- a. Comprensión del problema.
- b. Análisis del problema

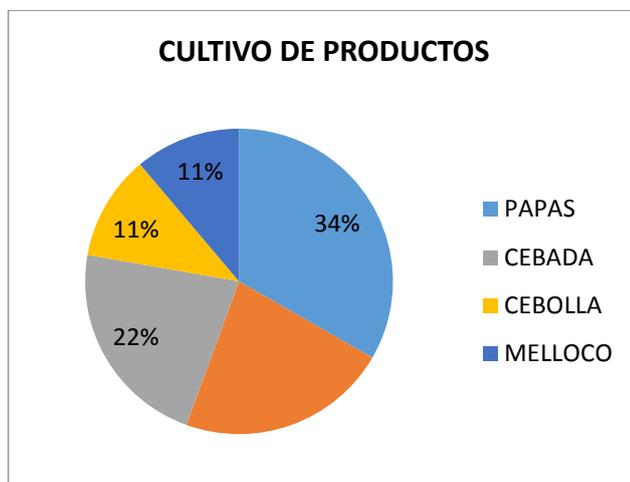
- c. Resolución del problema
- d. Comprobación del problema

**h. Con las calificaciones del cuadro, elabora un gráfico de barras e indica cual es el mayor y menor puntaje que tienes en el tercer parcial.**

ESTUDIANTE	CALIFICACIÓN
Hernán	7
Rosa	8
Manuel	9
Isaías	10
Rosario	10

- a. Variación del problema.
- b. Generalización.
- c. Particularización.
- d. Analogía.

**i. El gráfico muestra la distribución del terreno para cultivar productos. En base a la figura indica que se cultiva en mayor cantidad y si sobra un espacio para cultivar habas.**



- a. Variación del problema.
- b. Generalización.
- c. Particularización.
- d. Analogía.

- j. La gráfica estadística indica la cantidad de leche que se obtiene en los ordeños diarios. Interpreta si los días sábados y domingos las vacas producen más leche.



- a. Variación del problema.
- b. Generalización.
- c. Particularización.
- d. Analogía.

- k. Mediante la aplicación de Geogebra, construye la gráfica de la siguiente función  $f(x) = 8x + 8$ .

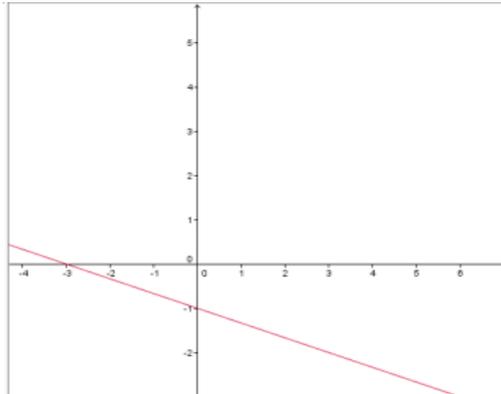
- a. Comprensión del problema.
- b. Análisis del problema
- c. Resolución del problema
- d. Comprobación del problema

- l. Con los datos de la tabla propuesta, obtener la función y la gráfica correspondiente utilizando Geogebra.

X	1	2	3	4
Y	3	1	-1	-3

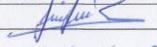
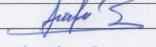
- a. Comprensión del problema.
- b. Análisis del problema
- c. Resolución del problema
- d. Comprobación del problema

m. De la gráfica siguiente mediante Geogebra obtenga la función con su tabla de valores.



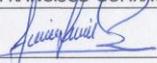
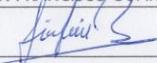
Gracias por su colaboración.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
		INDICADOR DE LOGROS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p><b>Fase Concreta</b> -Observar y comentar una tabla estadística. -Presentar un problema sobre el tema. -Presentar y analizar las gráficas de la función.</p> <p><b>Fase Gráfica</b> -Esquematizar gráficamente las acciones realizadas en la fase anterior.</p> <p><b>Fase Simbólica</b> -Simbolizar las fórmulas de funciones lineales -Resolver el problema aplicando el pensamiento lógico.</p> <p><b>Fase complementaria</b> -Contrastación de la información entregada con el contenido del texto.</p>	<p>Memoria Proyector computador Texto del estudiante Hojas Lapiceros Marcadore Láminas</p>	<p>A. Reconoce, interpreta, evalúa y analiza funciones lineales a partir de tablas de valores y gráficos.</p>	<p>TECNICA herramientas de informática instrumento: computadora y software</p>

3.- ADAPTACIONES CURRICULARES		
ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA ATENDIDA		ESPECIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN APLICADA
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
<b>DOCENTE</b> LCDO. JUAN FRANCISCO GUARACA	<b>NOMBRE</b> LCDO. JUAN FRANCISCO GUARACA	<b>NOMBRE</b> LCDO. BASILIO CURICHUMBI YUPANQUI
<b>FIRMA</b> 	<b>FIRMA</b> 	<b>FIRMA</b> 
<b>FECHA</b> 2016-06-08	<b>FECHA</b> 2016-06-09	<b>FECHA</b>  Basilio Curichumbi RECTOR

		<b>UECIB "DR. POMPEYO MONTALVO"</b>			<b>AÑO LECTIVO</b>	
		CHISMAUTE - GUAMOTE - CHIMBORAZO			2015-2016	
<b>PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>DOCENTE:</b>	<b>AREA / ASIGNATURA:</b>	<b>NIVEL:</b>	<b>NÚMERO DE PERIODOS:</b>	<b>FECHA INICIO:</b>	<b>FECHA FINAL:</b>	
LCDO. JUAN FRANCISCO GUARACA	MATEMATICA	9NO EGB	2	2016-06-07	2016-06-07	
<b>OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL BLOQUE O MODULO:</b> Operar con números racionales y decimales, a través de la aplicación de las reglas y propiedades de las operaciones en el conjunto Q,			<b>EJE TRASVERSAL INSTITUCIONAL:</b> La formación de una ciudadanía democrática			
			<b>EJE DE APRENDIZAJE / MACRODESTREZA:</b> El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.			
<b>DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADA:</b> Resolver problemas de fraccionarios aplicando material concreto.			<b>INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN:</b>			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los tipos de fracciones.</li> <li>• Realiza operaciones con fracciones.</li> <li>• Resuelve problemas fracciones.</li> </ul>			

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
		INDICADOR DE LOGROS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<b>Fase Concreta</b> -presentar un juego con palos de fosforo -Presentar un problema sobre el tema. -Presentar y analizar el material concreto. -Identificar los elementos de una fracción. -Estimar el cálculo mental con los fracciones <b>Fase Gráfica</b> -Esquematizar gráficamente las acciones realizadas en la fase anterior. <b>Fase Simbólica</b> -Simbolizar las fracciones, sus datos y incognitas. -Resolver el problema propuesto aplicando a fracciones. <b>Fase complementaria</b> -Contrastación de la información entregada con el contenido del texto.	Texto del estudiante Hojas Lapiceros Marcadores Láminas Marcadores de colores. Regla Material concreto	Expresa números racionales en notación fraccionaria o decimal. Resuelve los problemas de números fraccionarios.	<b>TÉCNICA:</b> 1. Lluvia de ideas. 2. Solución de problemas  <b>INSTRUMENTO:</b> Escala numérica

3.- ADAPTACIONES CURRICULARES		
ESPECIFICIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA ATENDIDA		ESPECIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN APLICADA
ELABORADO	REVISADO	APROBADO
DOCENTE LCDO. JUAN FRANCISCO GUARACA	NOMBRE LCDO. JUAN FRANCISCO GUARACA	NOMBRE LCDO. BASILIO CURICHUMBI YUPANQUI
FIRMA 	FIRMA 	FIRMA 
FECHA 2016-06-07	FECHA 2016-06-07	FECHA 


 UECTB  
 DR. POMPEYO MONTALVO  
 Basilio Curichumbi  
 DIRECTOR



UECIB "DR. POMPEYO MONTALVO"  
CHISMAUTE - GUAMOTE - CHIMBORAZO

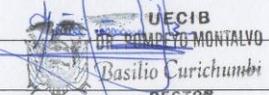
AÑO LECTIVO  
2015-2016

**PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO**

**DATOS INFORMATIVOS**

<b>DOCENTE:</b> LCDO. JUAN FRANCISCO GUARACA	<b>AREA / ASIGNATURA:</b> MATEMATICA	<b>NIVEL:</b> 9NO EGB	<b>NÚMERO DE PERIODOS:</b> 2	<b>FECHA INICIO:</b> 2016-06-07	<b>FECHA FINAL:</b> 2016-06-07
<b>OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL BLOQUE O MODULO:</b> Recolectar, representar y analizar datos estadísticos en diagramas estadísticos, para calcular la media, mediana, moda y rango.	<b>EJE TRASVERSAL INSTITUCIONAL:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>La formación de una ciudadanía democrática</li></ul>				
	<b>EJE DE APRENDIZAJE / MACRODESTREZA:</b> El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.				
<b>DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADA:</b> Interpretación de gráficos estadísticos revistas y periódicos.	<b>INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Interpreta los gráficos estadísticos.</li><li>Calcula media, moda y mediana a partir de los graficos.</li><li>Infiere los datos de la gráfica.</li></ul>				

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN	
		INDICADOR DE LOGROS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p><b>Fase Concreta</b> - Dialogo sobre la forma de obtener presentar las notas o calificaciones en los centros escolares - Presentación de una situación problema en diagramas. - Cálculo y contextualización de dichos conceptos en problemas adecuados.</p> <p><b>Fase Gráfica</b> -Presentación de varias gráficas estadísticas en las acciones realizadas en la fase anterior.</p> <p><b>Fase Simbólica</b> -Simbolizar las fórmulas de tendencia central. -Resolver el problema propuesto aplicando el pensamiento lógico.</p> <p><b>Fase complementaria</b> -Contrastación de la información entregada con el contenido del texto.</p>	<p>Hojas Lapiceros Marcadores de colores. Regla Texto del estudiante Cuaderno de trabajo del estudiante Gráficos estadísticos Revistas y periódicos.</p>	<p>Elabora e interpreta información estadística en graficas estadísticas. Identifica las características de las medidas de tendencia central y el rango.</p>	<p>TÉCNICA: Observación INSTRUMENTO: Lista de cotejo</p>

3.- ADAPTACIONES CURRICULARES		
ESPECIFICIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA ATENDIDA		ESPECIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN APLICADA
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
<b>DOCENTE</b> LCDO. JUAN FRANCISCO GUARACA	<b>NOMBRE</b> LCDO. JUAN FRANCISCO GUARACA	<b>NOMBRE</b> LCDO. BASILIO CURICHUMBI YUPANQUI
<b>FIRMA</b> 	<b>FIRMA</b> 	<b>FIRMA</b> 
<b>FECHA</b> 2016-06-07	<b>FECHA</b> 2016-06-07	<b>FECHA</b> 2016-06-07
		 UECIB ESCUELA URBANA COMUNAL INTEGRADA BASILIO CURICHUMBI YUPANQUI Rector Basilio Curichumbi



UECIB "DR. POMPEYO MONTALVO"  
CHISMAUTE - GUAMOTE - CHIMBORAZO

AÑO LECTIVO  
2015-2016

**PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO**

**DATOS INFORMATIVOS**

<b>DOCENTE:</b> LCDO. JUAN FRANCISCO GUARACA	<b>AREA / ASIGNATURA:</b> MATEMATICA	<b>NIVEL:</b> 9NO EGB	<b>NÚMERO DE PERIODOS:</b> 2	<b>FECHA INICIO:</b> 2016-06-08	<b>FECHA FINAL:</b> 2016-06-08
<b>OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL BLOQUE O MODULO:</b> Representar patrones de crecimiento lineal en tabla de valores y grafica a través de la resolución de problemas.	<b>EJE TRASVERSAL INSTITUCIONAL:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>La formación de una ciudadanía democrática</li></ul>				
	<b>EJE DE APRENDIZAJE / MACRODESTREZA:</b> El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.				
<b>DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADA:</b> Graficar funciones de primer grado utilizando el software Geogebra.	<b>INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Identifica las funciones de primer grado.</li><li>Grafica las funciones en geogebra</li><li>Desarrolla el pensamiento.</li></ul>				

## FOTOS



Enseñanza – Aprendizaje de Matemática



Enseñanza – Aprendizaje de Matemática



Aplicación de encuesta a docentes



Socialización de la Guía Didáctica “Desarrollando el pensamiento lógico”



Aplicación de la Guía Didáctica con material concreto



## INTERPRETACIÓN DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS



## APLICACIÓN DE GEOGEBRA



## CROQUIS DE LA COMUNIDAD CHISMAUTE ALTO

