



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**CARRERA: LICENCIATURA EN FÍSICO MATEMÁTICA**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO**

**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL LENGUAJE ALGEBRAICO EN LA  
COMPRESIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE  
RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO. PROPUESTA: GUÍA  
DIDÁCTICA CON PROBLEMAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO  
MATEMÁTICO APLICANDO EL LENGUAJE ALGEBRAICO**

**AUTORA:**

**MARCIAL TRUJILLO OLGA LIDIA**

**TUTORA:**

**LCDA. TANNIA GABRIELA ACOSTA CHÁVEZ, MSc.**

**Guayaquil, abril 2021**



**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICA**

---

**DIRECTIVOS**

---

Dr. Santiago Galindo Mosquera, MSc.

**DECANO**

---

Dr. Pedro Rizzo Bajaña, MSc.

**VICE-DECANO**

---

Lcdo. Jorge Encalada Noboa, MSc.

**GESTOR(A) DE CARRERA**

---

Ab. Sebastián Cadena Alvarado

**SECRETARIO**



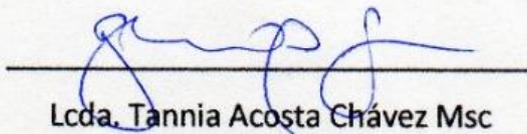
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICA

---

Guayaquil, 2 de octubre del 2020

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

La LCDA. TANNIA GABRIELA ACOSTA CHÁVEZ, MSC, tutora del trabajo de titulación APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL LENGUAJE ALGEBRAICO EN LA COMPRENSIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO certifico que el presente trabajo de titulación, elaborado por OLGA LIDIA MARCIAL TRUJILLO, con C.C. No. 0914187133, con mi respectiva asesoría como requerimiento parcial para la obtención del título de LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, en la Carrera de FÍSICO MATEMÁTICA, ha sido **REVISADO Y APROBADO** en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.



---

Lcda. Tannia Acosta Chávez Msc

C.I.1803428190



**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICA**

---

Guayaquil, 2 de octubre del 2020

Sr. MSc.

**SANTIAGO GALINDO MOSQUERA.**

**DECANO DE FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

Ciudad. --

De mis consideraciones:

Envío a Ud., el Informe correspondiente a la **REVISIÓN FINAL** del Trabajo de Titulación **APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL LENGUAJE ALGEBRAICO EN LA COMPRENSIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO** del estudiante **OLGA LIDIA MARCIAL TRUJILLO**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

- El título tiene un máximo de 16 palabras.
- La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.
- El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.
- La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.
- Los soportes teóricos son de máximo 5 años.
- La propuesta presentada es pertinente.

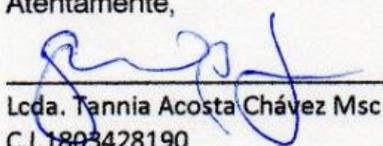
Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica el que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante **OLGA LIDIA MARCIAL TRUJILLO** está apta para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

  
Lcda. Tannia Acosta Chávez Msc  
C.I. 1803428190



**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICO**

---

**LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO  
NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES ACADÉMICOS**

OLGA LIDIA MARCIAL TRUJILLO con C.C. No. 0914187133. Certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **"APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL LENGUAJE ALGEBRAICO EN LA COMPRENSIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO"**, son de mi absoluta propiedad, responsabilidad y según el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN\*, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente.

OLGA LIDIA MARCIAL TRUJILLO

C.C. No. 0914187133

\*CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899 - Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos.

## **DEDICATORIA**

**Dedico mi trabajo de estudio a mis hijos, la fuerza que me animó a seguir adelante, en medio de una gran tormenta en la que hubiese preferido morir. Pero al verlos indefensos entendí que ellos me necesitaban como protectora, guía y ejemplo. Gracias a Dios que viví esta tormenta, eso me ayudó a crecer y poder mirar hacia atrás sin reprochar nada a nadie, sólo así pude llegar a este punto, una madre que ofrece una mejor imagen de lucha constante para sus hijos, crecer y ser mejor es mi gran logro de VICTORIA.**

**Olga Lidia Marcial Trujillo**

## **AGRADECIMIENTO**

**Aunque parezca repetitivo, no puedo dejar de decir que todo lo alcanzado es gracias a Dios que tomó mi vida y le cambió el rumbo para hacer de mí lo que ahora soy.**

**Mis abuelos, mi familia y la iglesia en la que aprendí a ver que cuando Dios toma tu vida nada detendrá el propósito que tiene para ti, han sido el apoyo incondicional en este proceso de estudio**

**Olga Lidia Marcial Trujillo**

## ÍNDICE

PORTADA.....	i
DIRECTIVOS.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES ACADÉMICOS.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xiii
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
Introducción .....	xviii

### CAPÍTULO I

#### EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema de Investigación .....	1
1.1.1. Hecho científico.....	3
1.1.2. Causas de la problemática .....	4
1.2. Formulación del Problema .....	4
1.3. Sistematización.....	4
1.4. Objetivos de la Investigación .....	5
1.4.1. Objetivo General.....	5
1.4.2. Objetivos Específicos .....	5
1.5. Justificación e Importancia.....	5
1.6. Delimitación del Problema .....	7
1.7. Premisas de la investigación.....	7
1.8. Operacionalización de las variables.....	9

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación.....	11
--	----

2.2. Marco Teórico - Conceptual.....	14
2.2.1. Teoría de Aprendizaje Significativo de Ausubel .....	14
2.2.1.1. Definición de Aprendizaje Significativo .....	16
2.2.1.2. Características del Aprendizaje Significativo .....	17
2.2.1.3. Condiciones para alcanzar el Aprendizaje Significativo .....	18
2.2.1.4. Tipos de Aprendizaje Significativo .....	19
2.2.1.4.1. Aprendizaje representacional .....	19
2.2.1.4.2. Aprendizaje de conceptos.....	20
2.2.1.4.3. Aprendizaje de proposiciones.....	20
2.2.2. Lenguaje algebraico .....	21
2.2.2.1. Importancia del aprendizaje de lenguaje algebraico .....	22
2.2.2.2. Lenguaje común expresado en lenguaje algebraico .....	24
2.2.2.3. Principales dificultades en el uso del lenguaje algebraico .....	26
2.2.3. Comprensión en el aprendizaje .....	27
2.2.3.1. Ciclo de aprendizaje de Kolb .....	28
2.2.3.1.1. Experiencia Concreta (EC) .....	29
2.2.3.1.2. Observación Reflexiva (OR) .....	30
2.2.3.1.3. Conceptualización Abstracta (CA) .....	31
2.2.3.1.4. Experimentación Activa (EA) .....	32
2.2.3.2. Dimensiones del aprendizaje .....	33
2.2.3.3. Estilos de aprendizaje .....	35
2.2.3.3.1. Divergente (EC+OR).....	35
2.2.3.3.2. Asimilador (OR+CA) .....	36
2.2.3.3.3. Convergente (CA+EA).....	36
2.2.3.3.4. Acomodador (EA+EC) .....	37
2.2.4. Resolución de problemas .....	39
2.2.4.1. La aplicación del lenguaje algebraico en la resolución de problemas.....	40
2.2.4.2. Dificultades en la resolución de problemas.....	41
2.2.4.3. Estrategias para resolver problemas.....	43
2.2.4.3.1. Estrategia de George Pólya.....	43
2.2.4.3.2. Estrategia de Allan Schoenfeld.....	45
2.2.4.3.3. Estrategia de Mason, Burton y Stacey.....	47
2.2.4.3.4. Estrategia de Bransford y Stein .....	48

2.2.4.3.5. Estrategia de Miguel de Guzmán.....	48
2.2.5. Razonamiento lógico .....	50
2.2.5.1. Características del razonamiento lógico .....	50
2.2.5.2. Razonamiento lógico matemático .....	51
2.2.5.2.1. Características de un estudiante con inteligencia lógico-matemática.....	52
2.2.5.2.2. Importancia del desarrollo de la inteligencia lógico matemática.....	53
2.2.5.2.3. Estrategias metodológicas para desarrollar la inteligencia lógica matemática .....	54
2.2.6. Fundamentación Filosófica.....	55
2.2.7. Fundamentación Epistemológica.....	56
2.2.8. Fundamentación Pedagógica – Didáctica .....	57
2.2.9. Fundamentación Psicológica.....	58
2.2.10. Fundamentación Sociológica .....	59
2.3. Marco Contextual.....	59
2.4. Marco Legal .....	60
2.4.1. Constitución Política de la República del Ecuador .....	60
2.4.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural.....	62

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA**

3.1. Diseño de la investigación .....	64
3.2. Modalidad de la investigación .....	65
3.2.1. Investigación Cuantitativa.....	65
3.2.2. Prueba de entrada y salida.....	65
3.3. Tipos de investigación .....	66
3.3.1. Según su finalidad .....	66
3.3.1.1. Bibliográfica.....	66
3.3.1.2. De campo .....	66
3.3.2. Según su objetivo gnoseológico .....	67
3.3.2.1. Descriptivo.....	67
3.4. Métodos de investigación.....	68
3.4.1. Hipotético deductivo .....	68
3.5. Técnicas de investigación .....	68

3.5.1. Test.....	68
3.5.2. Observación.....	69
3.6. Instrumentos de investigación.....	69
3.6.1. Cuestionario.....	69
3.6.2. Cuadros estadísticos .....	70
3.7. Población y Muestra .....	70
3.7.1. Población.....	70
3.7.2. Muestra.....	71
3.8. Análisis e interpretación de los resultados de la Prueba de Entrada aplicada a los estudiantes del Décimo Año de EGB.....	72
3.9. Análisis e interpretación de los resultados de la Prueba de Salida aplicada a los estudiantes del Décimo Año de EGB.....	77
3.9. Conclusiones y recomendaciones .....	84

## **CAPÍTULO IV**

### **LA PROPUESTA**

4.1. Título de la Propuesta.....	86
4.2. Justificación .....	86
4.3. Objetivos de la propuesta .....	87
4.3.1. Objetivo General de la propuesta .....	87
4.3.2. Objetivos Específicos de la propuesta.....	87
4.4. Aspectos Teóricos de la propuesta.....	87
4.4.1. Aspecto Pedagógico.....	87
4.4.2. Aspecto Psicológico.....	88
4.4.3. Aspecto Sociológico .....	88
4.4.4. Aspecto Legal.....	89
4.4. Factibilidad de su aplicación:.....	89
a. Factibilidad Técnica .....	89
b. Factibilidad Financiera .....	89
c. Factibilidad Humana .....	89
4.5. Descripción de la Propuesta .....	90
4.6. Referencias Bibliográficas.....	103
ANEXOS.....	108

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No 1: Operacionalización de las variables.....	9
CUADRO No2: Población de la Unidad Educativa Particular “Isla Seymour” .....	71
CUADRO No 3: Muestra de la Unidad Educativa Particular “Isla Seymour” .....	71
CUADRO No 4: Pregunta 1 Prueba de entrada.....	72
CUADRO No 5: Pregunta 2 Prueba de entrada.....	73
CUADRO No 6: Pregunta 3 Prueba de entrada .....	74
CUADRO No 7: Pregunta 4 Prueba de entrada .....	75
CUADRO No 8: Pregunta 5 Prueba de entrada .....	76
CUADRO No 9: Pregunta 1 Prueba de salida .....	77
CUADRO No 10: Pregunta 2 Prueba de salida .....	78
CUADRO No 11: Pregunta 3 Prueba de salida .....	79
CUADRO No 12: Pregunta 4 Prueba de salida .....	80
CUADRO No 13: Pregunta 5 Prueba de salida .....	81
CUADRO No 14: Promedio por estudiantes de las pruebas aplicadas....	82
CUADRO No 15: Resultados de la prueba T de student .....	83

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO No 1: Pregunta 1 Prueba de entrada .....	72
GRÁFICO No 2: Pregunta 2 Prueba de entrada .....	73
GRÁFICO No 3: Pregunta 3 Prueba de entrada .....	74
GRÁFICO No 4: Pregunta 4 Prueba de entrada .....	75
GRÁFICO No 5: Pregunta 5 Prueba de entrada .....	76
GRÁFICO No 6: Pregunta 1 Prueba de salida .....	77
GRÁFICO No 7: Pregunta 2 Prueba de salida .....	78
GRÁFICO No 8: Pregunta 3 Prueba de salida .....	79
GRÁFICO No 9: Pregunta 4 Prueba de salida .....	80
GRÁFICO No 10: Pregunta 5 Prueba de salida .....	81

## ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN No 1: Ciclo del Aprendizaje de Kolb .....	29
IMAGEN No 2: Dimensiones del aprendizaje .....	34
IMAGEN No 3: Estilos de aprendizaje .....	35
IMAGEN No 4: Ciclo de aprendizaje de Kolb: Dimensiones y Estilos.....	38
IMAGEN No 5: Esquema de la propuesta de Mason, Burton y Stacey ...	48

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Formato de evaluación de la Propuesta de Titulación.....	109
ANEXO 2: Acuerdo de Plan de Tutoría.....	110
ANEXO 3: Informe de avance de Gestión Tutorial.....	111
ANEXO 4: Informe de Tutoría .....	115
ANEXO 5: Rúbrica de evaluación de trabajo de titulación .....	116
ANEXO 6: Certificado de Porcentaje de Similitud.....	117
ANEXO 7: Rúbrica de evaluación de la memoria escrita Trabajo de Titulación .....	118
ANEXO 8: Carta dirigida al plantel.....	119
ANEXO 9: Carta de autorización del Colegio .....	120
ANEXO 10: Fotos de los estudiantes durante la aplicación de la prueba de entrada.....	121
ANEXO 11: Fotos de los estudiantes durante la aplicación de la prueba de salida .....	122
ANEXO 12: Fotos de la socialización de la propuesta.....	123
ANEXO 13: Certificado de Prácticas docentes .....	124
ANEXO 14: Certificado de Vinculación con la Comunidad .....	125
ANEXO 15: Instrumentos de investigación .....	126
ANEXO 16: Fotos de Tutorías .....	130
ANEXO 17: Ficha de registro de Tesis .....	131



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICAS**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO**  
**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL LENGUAJE ALGEBRAICO EN LA**  
**COMPRESIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE**  
**RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO**

**Autor: Marcial Trujillo Olga Lidia**  
**Tutora: MSc. Tannya Gabriela Acosta Chávez**  
**Guayaquil, octubre del 2020**

## **RESUMEN**

En este proyecto investigativo se identificó la importancia que tiene el lenguaje algebraico en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático; esto se llevó a cabo por medio de la aplicación de una prueba de entrada, en la cual se determinaron los principales errores que comenten los estudiantes al momento de resolver problemas, lo que ayudo a seleccionar los problemas y estrategias adecuadas para diseñar una guía didáctica que les ayude a comprenderlos e interpretarlos con facilidad. Los resultados de la aplicación de la guía se comprobaron a través de una prueba de salida, demostrando así su eficacia y aporte por medio de los resultados obtenidos, dado que se evidenció en los educandos una gran mejoría y habilidad para resolver problemas, por lo que se concluyó que el lenguaje algebraico influye significativamente en la resolución de problemas

**Palabras Claves:** aprendizaje significativo, lenguaje algebraico y problemas de razonamiento lógico.



UNIVERSITY OF GUAYAQUIL  
FACULTY OF PHILOSOPHY, LETTERS AND EDUCATION SCIENCES  
CAREER PHYSICAL MATH

TITLE OF RESEARCH WORK PRESENTED  
SIGNIFICANT LEARNING OF ALGEBRAIC LANGUAGE IN  
UNDERSTANDING AND SOLVING PROBLEMS OF LOGICAL  
MATHEMATICAL REASONING

Author: Marcial Trujillo Olga Lidia  
Advisor: MSc. Tannya Gabriela Acosta Chávez  
Guayaquil, october 2020

#### ABSTRACT

In this research project, the importance of algebraic language in solving problems of mathematical logical reasoning was identified; This was carried out through the application of an entrance test, in which the main errors that students make when solving problems were determined, which helped to select the appropriate problems and strategies to design a didactic guide that help them understand and interpret them easily. The results of the application of the guide were verified through an exit test, thus demonstrating its effectiveness and contribution through the results obtained, since a great improvement and ability to solve problems was evidenced in the students, therefore it was concluded that algebraic language significantly influences problem solving

**Keywords:** meaningful learning, algebraic language, and logical reasoning problems.

## Introducción

Entre una de las principales dificultades que presentan los estudiantes al momento de resolver problemas de razonamiento lógico matemático, es la interpretación y posterior planteamiento haciendo uso del lenguaje algebraico, entendiéndose como tal que no han desarrollado la habilidad para identificar las variables y realizar la respectiva traducción del enunciado en términos que faciliten el planteamiento y conduzcan a encontrar la solución adecuada que cumplan las condiciones que establece el problema.

Esta problemática se identificó en los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Particular “Isla Seymour” pertenece a la zona 8, distrito 09D02, provincia del Guayas, cantón Guayaquil y está ubicada en Isla Trinitaria Coop. Los Ángeles Mz.3, Sl. 3-6.

A estos estudiantes se le aplicó una prueba de entrada en donde se identificó que presentan dificultad para interpretar problemas de Razonamiento Lógico Matemático, en especial con la traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico, lo que les dificulta en gran manera plantear el algoritmo adecuado que les ayude a solucionar eficazmente problemas de razonamiento.

Por lo cual fue necesario una inmediata intervención, utilizando una guía didáctica en donde se explique el planteamiento de un problema aplicando el lenguaje algebraico como paso primordial para encontrar la solución. La eficacia de esta guía se comprobó por medio de una prueba

de salida, en donde se evidenció en los resultados obtenidos una gran mejoría en los estudiantes al momento de plantear y resolver problemas de razonamiento lógico matemático.

A continuación, se detalla lo realizado en cada capítulo:

**Capítulo I:** en este capítulo se describió el planteamiento del Problema, formulación y sistematización del mismo, los objetivos de la investigación, justificación, delimitación, las premisas de investigación y el cuadro de operacionalización de las variables.

**Capítulo II:** en este capítulo se realizó una investigación para describir los antecedentes de la investigación, el Marco Teórico, marco contextual, marco conceptual, marco legal y las fundamentaciones

**Capítulo III:** este capítulo abarca la metodología aplicada, los resultados de las técnicas de investigación aplicada, así como también las conclusiones y recomendaciones.

**Capítulo IV:** comprende el desarrollo de la Propuesta de la investigación. Las Referencias Bibliográficas y los Anexos.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1. Planteamiento del Problema de Investigación**

Entre una de las principales dificultades que presentan los estudiantes en el transcurso del aprendizaje del Álgebra es la interpretación del lenguaje algebraico, para resolver eficazmente problemas de razonamiento matemático, lo que en corto plazo se evidencia en un bajo rendimiento académico.

En esto concuerda Castro (2018) al expresar que “el aprendizaje del álgebra se hace difícil a la mayoría de los estudiantes, esta es una afirmación con la que están de acuerdo las comunidades de profesores y de investigadores en Educación Matemática” (pág. 76).

Según la UNESCO en su informe Aportes de la Enseñanza de las Matemáticas indica que en los últimos años en América Latina se ha evidenciado grandes avances en el ámbito educativo, sin embargo, el rendimiento de los estudiantes en la asignatura de Matemáticas sigue siendo una de las preocupaciones dentro de la comunidad educativa, esto a pesar que los currículos de los países que participan en este estudio fomentan un Aprendizaje Significativo en donde el estudiante debe desarrollar la capacidad de razonar, interpretar, analizar y relacionar los conocimientos que adquiere en el aula con su entorno (Flotts, y otros, 2016).

Esta deficiencia en la asignatura de Matemáticas también es evidente en los resultados de la última prueba del Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA) aplicada en el año 2018, en donde las

Matemáticas siguen siendo una de las asignaturas con menor rendimiento, debido a que se ubica por debajo del promedio establecido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

A nivel de Latinoamérica, el Ecuador, que es uno de los países debutante en esta prueba, de manera global se encuentra dentro de la media de la región, pero en lo que respecta a las Matemáticas se encuentra con una deficiencia del 70,9% del nivel básico para resolver problemas de razonamiento matemático, por lo que obtuvo un promedio de 377 puntos lo que demuestra claramente que está por debajo de la media general de la prueba Pisa que es 490 puntos.

Paralelamente los resultados de la Prueba Ser Bachiller, que es aplicada a los estudiantes al culminar el Tercer Año de Bachillerato y que es requisito para su incorporación e ingreso a la Universidad, en los últimos resultados presentados en el Informe de Resultados Nacionales del año 2018, la asignatura de Matemáticas alcanzó un puntaje de 7.47 ubicándose así en el último lugar de las cuatro disciplinas evaluadas, demostrando así que existe una deficiencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje de esta asignatura (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, INEVAL, 2018).

Por debajo de este promedio se encuentra la Unidad Educativa Particular “Isla Seymour” que obtuvo un promedio de 7.10, es decir 0.37 menos que el promedio nacional, ubicándose así en un nivel de logro elemental (posee conocimientos fundamentales y la noción de las destrezas previstas para graduarse, pero suficiente para aspirar continuar una vida académica).

Entre las deficiencias que presenta esta Institución en el campo matemático está la resolución de problemas estructurados con un 58%, relaciones entre variables y sus representaciones con un 63% y la organización y análisis de información con un 66%, las cuales tienen relación directa con la utilización del lenguaje algebraico y su aplicación en problemas de

razonamiento matemático, por lo que es necesario reforzar estas destrezas aplicando estrategias didácticas que fomenten el aprendizaje significativo en los educandos.

La Unidad Educativa Particular “Isla Seymour” pertenece a la zona 8, distrito 09D02, provincia del Guayas, cantón Guayaquil y está ubicada en Isla Trinitaria Coop. Los Ángeles Mz.3, Sl. 3-6. A estos estudiantes de la Unidad Educativa se les aplicó una evaluación en donde se evidenció que los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica presentan dificultad para interpretar problemas de Razonamiento Lógico Matemático, en especial con la traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico, lo que les dificulta en gran manera plantear el algoritmo adecuado que les ayude a solucionar eficazmente problemas de razonamiento.

Por lo tanto, es evidente la necesidad de reforzar por medio de estrategias adecuadas la interpretación y traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico para que los estudiantes tengan la facilidad de analizar y resolver de forma significativa problemas de Razonamiento Matemático.

### **1.1.1. Hecho científico**

El presente proyecto surge de la necesidad de establecer estrategias y técnicas adecuadas que permitan la fácil comprensión e interpretación del lenguaje algebraico para que los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica puedan plantear problemas de razonamiento lógico matemático. Debido a que en la actualidad los docentes de matemáticas de esta Institución usan métodos tradicionalistas de enseñanza aprendizaje que no fomentan la participación activa de los educandos.

Por lo cual es necesario implementar actividades que fomenten al desarrollo del pensamiento lógico numérico en los estudiantes por medio de estrategias que incentiven a que alcancen un aprendizaje significativo.

### **1.1.2. Causas de la problemática**

- Aplicación de métodos tradicionales de enseñanza aprendizaje por parte de los docentes.
- Los estudiantes presentan problemas para interpretar el lenguaje algebraico.
- Poca capacitación de los docentes de Matemáticas en nuevas estrategias contemporáneas de enseñanza.
- Dificultad para plantear problemas de razonamiento lógico matemático.

### **1.2. Formulación del Problema**

¿Cómo influye el aprendizaje significativo del lenguaje algebraico en la comprensión y resolución de problemas de razonamiento lógico matemático de los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Particular “Isla Seymour” en la zona 8, distrito 09D02, período lectivo 2020 - 2021?

### **1.3. Sistematización**

¿Cuáles son las principales dificultades que presentan los estudiantes en el proceso del aprendizaje significativo del lenguaje algebraico?

¿Qué importancia tiene el lenguaje algebraico para estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Particular “Isla Seymour”?

¿Qué técnicas didácticas se pueden emplear para mejorar la comprensión del lenguaje algebraico?

## **1.4. Objetivos de la Investigación**

### **1.4.1. Objetivo General**

Analizar la influencia del aprendizaje significativo del lenguaje algebraico en la comprensión y resolución de problemas de razonamiento lógico matemático para estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Examinar bibliográficamente el razonamiento lógico matemático de manera que se puedan distinguir problemas algebraicos asociados al mismo.
- Diagnosticar el uso del lenguaje algebraico en los estudiantes de Décimo Año, mediante la investigación de campo a través de la aplicación de un test para identificar las principales dificultades en su aprendizaje significativo.
- Simplificar los aspectos más relevantes de la investigación de campo y bibliográfica, para proponer un documento pedagógico que facilite un aprendizaje significativo del lenguaje algebraico.

## **1.5. Justificación e Importancia**

El proceso de enseñanza - aprendizaje de las Matemáticas debe seguir un orden secuencial con la finalidad de que el educando no tenga dificultad para comprender temas de mayor complejidad, por lo que es necesario reforzar los conocimientos algebraicos a través de estrategias didácticas que fomenten un aprendizaje a largo plazo.

En esto concuerda el Informe Aportes para la Enseñanza de las Matemáticas al indicar que: “Las distintas orientaciones curriculares organizan los contenidos de manera progresiva y fomentan el desarrollo de experiencias significativas de aprendizaje que serán insumos para niveles superiores” (Flotts, y otros, 2016, pág. 27).

Por lo tanto, es necesario innovar las técnicas y estrategias que aplican los docentes con la finalidad que los estudiantes alcancen un aprendizaje significativo y tengan facilidad para aplicar los conocimientos adquiridos en temas de mayor complejidad, como lo es el caso del lenguaje algebraico que es fundamental para comprender y resolver problemas de razonamiento lógico matemático.

Cumpliendo con lo que establece el actual Currículo al expresar que; “se debe fomentar metodologías centradas en la actividad y participación de los estudiantes que favorezca el pensamiento crítico y racional” (Ministerio de Educación, 2016, pág. 14).

Desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico y racional es fundamental para poder interpretar de manera eficaz problemas matemáticos, que por lo general están planteados en forma de un enunciado y que deben ser traducidos en una expresión algebraica, haciendo uso de letras y símbolos matemáticos, por lo cual los docentes al no inculcar en sus estudiantes este tipo de pensamiento estaría provocando que no dominen el lenguaje algebraico y que sientan frustración al no poder resolver y comprender problemas de razonamiento lógico.

Los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Particular “Isla Seymour”, presentan esta deficiencia para interpretar problemas de Razonamiento Lógico Matemático, principalmente debido a que los docentes no utilizan durante el desarrollo de sus clases actividades que fomenten el pensamiento lógico, crítico y racional, limitando a

que el educando solo memorice y repita mecánicamente los algoritmos para resolver problemas.

Por lo cual es evidente la necesidad de elaborar de una Guía didáctica con actividades que enriquezcan el lenguaje algebraico para plantear la ecuaciones de resolución de problemas de razonamiento lógico matemático, que sirva como un recurso de complemento para los docentes y medio de motivación para los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica, que contribuya a mejorar su rendimiento académico y desarrollar su habilidad para interpretar y resolver rápidamente problemas de razonamiento.

## **1.6. Delimitación del Problema**

**Campo:** Educación

**Área:** Matemáticas

**Aspectos:** Didáctico – Metodológico, Razonamiento Lógico

**Título:** Aprendizaje significativo del lenguaje algebraico en la comprensión y resolución de problemas de razonamiento lógico matemático.

**Propuesta:** Guía didáctica con problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje algebraico

**Contexto:** Unidad Educativa Particular “Isla Seymour”

## **1.7. Premisas de la investigación**

- El aprendizaje significativo como estrategia metodológica de enseñanza aprendizaje favorece la comprensión del lenguaje algebraico en los estudiantes del Décimo EGB
- La aplicación de estrategias metodológicas que facilitan la correcta interpretación del lenguaje algebraico contribuye a que los estudiantes puedan resolver problemas de razonamiento lógico matemático.

- La comprensión e interpretación del lenguaje algebraico ayuda al desarrollo del pensamiento lógico, crítico y abstracto
- La relación directa que existe entre el lenguaje algebraico y el proceso de resolución de problemas de razonamiento lógico matemático hace evidente la necesidad de aplicar estrategias didácticas que faciliten su comprensión e interpretación
- Los estudiantes que no desarrollan la habilidad para interpretar problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje algebraico, presentan un bajo rendimiento académico en la asignatura de Matemáticas y dificultad en la comprensión de temas de mayor complejidad en el bachillerato.

## 1.8. Operacionalización de las variables

### OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Cuadro No. 1

VARIABLES	Dimensión conceptual	Dimensión Operacional	INDICADORES
<b>1. Variable Independiente</b>  Aprendizaje significativo del Lenguaje algebraico	El aprendizaje significativo es la relación que se establece entre los conocimientos con la nueva información que se está adquiriendo	Generalidades del Aprendizaje Significativo	Definición del Aprendizaje Significativo
			Características del Aprendizaje Significativo
			Condiciones para alcanzar el Aprendizaje Significativo
			Ciclo del aprendizaje de Kolb
	El lenguaje algebraico se emplea mediante la combinación de símbolos y letras para representar cantidades desconocidas	Tipos de Aprendizaje Significativo	Aprendizaje representacional
			Aprendizaje de conceptos
			Aprendizaje de proposiciones
			Definición del lenguaje algebraico
			Importancia del lenguaje algebraico
			Lenguaje común expresado en lenguaje algebraico
Principales dificultades en el uso del lenguaje algebraico			
<b>2. Variable Dependiente</b>	La resolución de problemas es un	Generalidades de la resolución de problemas	La aplicación del lenguaje algebraico en la resolución de problemas

Resolución de problemas de razonamiento lógico matemático	pilar fundamental en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, puesto que al interpretar a las matemáticas como la forma de pensar y razonar		Dificultades en la resolución de problemas
		Estrategias para resolver problemas	Estrategia de George Pólya
			Estrategia de Allan Schoenfeld
			Estrategia de Mason, Burton y Stacey
			Estrategia de Bransford y Stein
			Estrategia de Miguel Guzmán
		Generalidades del Razonamiento Lógico matemático	Definición de razonamiento lógico
			Características del razonamiento lógico
			Definición de razonamiento lógico matemático
			Características de un estudiante con inteligencia lógica matemática
			Importancia del desarrollo de la inteligencia lógica matemática
			Estrategias metodológicas para desarrollar la inteligencia lógica matemática

**Fuente:** Investigación

**Elaborado por:** Olga Lidia Marcial Trujillo

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

La presente investigación se enfoca en el Aprendizaje Significativo del lenguaje algebraico en la comprensión y resolución de problemas de razonamiento lógico matemático.

Ante una sociedad cambiante es fundamental que los docentes apliquen nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje por medio de las cuales los estudiantes puedan comprender fácilmente la nueva información relacionándola con su entorno.

Por lo cual, después de indagar en el Repositorio de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Guayaquil se identificó que existen varios trabajos que se refieren al Aprendizaje Significativo, pero ninguno con el Tema: “Aprendizaje Significativo del lenguaje algebraico en la comprensión y resolución de problemas de razonamiento lógico matemático”; por lo cual se considera la originalidad del presente trabajo investigativo.

Posteriormente se buscó en diferentes páginas web de varias Universidades tanto a nivel nacional como internacional, encontrando así los siguientes trabajos investigación que tiene relación con el tema del presente proyecto:

En la Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales, se encontró la Tesis Doctoral con el tema: “Construcción del lenguaje algebraico en un entorno de resolución de problemas. El rol del conocimiento del profesor” presentada por Abraham de la Fuente en septiembre del 2016.

El mismo que tiene como objetivo que los estudiantes construyan el lenguaje algebraico a través de la resolución de problemas, para lo cual se elaboro una secuencia didáctica, la misma que fue aplicada a tres grupos de estudiantes por medio de un profesor guía que fue designado como responsable de cada grupo. Estas secuencias didácticas fueron elaboradas previamente con los tres profesores guía que se pusieron de acuerdo en las tareas que diseñarían.

Este equipo de profesores después de aplicar la secuencia didáctica llegó a la conclusión de que los estudiantes aprenden mejor de manera autónoma a través de situaciones problemas que los conduzcan a la reflexión, debido a que los impulsa a construir su propio conocimiento. De igual forma se resalta el rol que debe cumplir el docente dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, que debe ser de guía y no de un expositor de clases magistrales.

Por otro parte en la Universidad de Zaragoza, Facultad de Educación, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Garriga Mateo Juan José presento su tesis doctoral en el año 2011 con el tema “El lenguaje algebraico: un estudio con alumnos de Tercer Curso de Educación Secundaria Obligatoria”.

La misma que tenia como objetivo diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza del lenguaje algebraico como una alternativa a la enseñanza habitual que da prioridad al aprendizaje de contenidos procedimentales. Para esto se aplicó el método de investigación denominado Análisis Didáctico, este

método es de uso común en las Didácticas de las Matemáticas ya que aborda los problemas de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas escolares.

Para aplicar esta propuesta se utilizó un grupo de 33 estudiantes del Tercer ESO, los cuales ya tienen conocimientos básicos sobre el lenguaje algebraico, con la finalidad de incrementar la comprensión sobre la relación que existe entre el contexto real de los enunciados de un problema algebraicos y de los algoritmos que se plantean para su resolución, lo que permitió concluir que los educandos interpretan y plantean mejor problemas algebraicos cuando comprenden la relación que existe entre el lenguaje natural y el lenguaje algebraico.

En la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales en el año 2017 Arlintong Astudillo Roncancio presento el trabajo investigativo con el tema: "Diseño y aplicación de una estrategia didáctica para la comprensión del lenguaje algebraico".

Este trabajo tiene como objetivo principal implementar una estrategia didáctica basada en el juego algebraico para fortalecer el pensamiento variacional en los estudiantes de Octavo Año, por lo cual se utilizó un diseño metodológico mixto enfocado a una investigación de tipo etnográfica.

Por lo que se partió desde el análisis del PEI, Plan de Área y Lineamientos Curriculares para posteriormente determinar los principales fundamentos teóricos y metodológicos del pensamiento variacional con la finalidad de establecer los juegos apropiados para la comprensión del álgebra.

Para recolectar la información necesaria se hizo uso de instrumentos tales como la observación directa, la investigación de campo el pre y pos test, lo que permitió concluir que a través de las actividades lúdicas se desarrolló y fortaleció la autonomía de los estudiantes , los cuales asumen una actitud positiva por aprender el lenguaje algebraico, debido a que trabajan de forma

colaborativa creando un ambiente interactivo y agradable en donde el docente solo cumple la función de un mediador del proceso de enseñanza aprendizaje.

En la Universidad Técnica de Manabí, Instituto de Ciencias Básicas, el Dr. Reinaldo Sampedro Ruiz publicó un artículo de investigación en la Revista Bases de la Ciencia, en el Volumen 2 del año 2017, titulado: “La comprensión en el proceso de resolución de los problemas de planteo algebraico”.

El cual tiene como objetivo identificar algunas consideraciones teóricas sobre la comprensión de los problemas algebraicos que permitan a los docentes evaluar la eficiencia de las estrategias que aplican durante sus clases, para lo cual se aplicó una investigación descriptiva y la técnica de observación a cinco grupos de estudiantes del Octavo Año de EGB, lo que permitió concluir que las técnicas y estrategias que utilizan los docentes son insatisfactorias por lo que se recomienda utilizar metodologías que fomenten un aprendizaje duradero.

## **2.2. Marco Teórico - Conceptual**

### **2.2.1. Teoría de Aprendizaje Significativo de Ausubel**

El Aprendizaje Significativo es la teoría propuesta por David Ausubel en 1963 como un nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje que resaltaba la importancia de la participación activa y estipulaba que se aprende todo aquello que se descubre, contraponiéndose al conductismo que era el modelo pedagógico predominante en aquella época (Rodríguez Palmero , 2014).

Ausubel expresa en su teoría, que la única manera de aumentar y preservar el conocimiento es a través del Aprendizaje Significativo, tanto en la vida académica como en la cotidiana. Por lo tanto, se trata de una teoría psicológica de aprendizaje, que estudia los procesos que entran en juego durante la adquisición de la nueva información; centrándose sobre todo en lo

que ocurre en el entorno del aprendiz, de la naturaleza, condiciones y resultados del aprendizaje que está adquiriendo.

Esta teoría se adapta a la nueva filosofía constructivista, que considera a la ciencia como dinámica, basándose en el paradigma de que cada persona construye su propia visión del mundo a partir de su percepción y experiencia, entendiéndose como tal que el conocimiento es flexible y va evolucionando según se encuentren nuevos hallazgos.

También Ausubel menciona que las nuevas ideas e informaciones pueden ser aprendidas y retenidas por más tiempo en la estructura cognitiva, cuando los conceptos más relevantes están claros y completamente asimilados, para que sirvan como base para los nuevos conocimientos; esta interacción entre las ideas previas y la nueva información es la que se conoce como Aprendizaje Significativo.

Este tipo de aprendizaje es considerado por excelencia el mecanismo humano que permite adquirir y retener a largo plazo una amplia cantidad de conocimientos, siendo así, según Ausubel uno de los procesos más importantes, basándose en la idea de que las personas piensan con conceptos, teniendo en cuenta que un concepto expresa el significado de un objeto determinado.

En definitiva, la teoría del Aprendizaje Significativo tiene su origen en el interés que tuvo David Ausubel por explicar cómo se origina el aprendizaje y conocer cuáles son sus propiedades; para establecer las condiciones que permitan construir el ambiente adecuado que provoque de forma deliberada cambios cognitivos estables (Blanco Valbuena, 2016).

### 2.2.1.1. Definición de Aprendizaje Significativo

“El Aprendizaje Significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende” (Moreira , Aprendizaje Significativo: Un aprendizaje subyacente, s. f., pág. 2).

En esta definición se resaltan dos características básicas del Aprendizaje Significativo: No-arbitrariedad y sustantividad.

**La No-arbitrariedad**, significa que el material potencialmente significativo se relaciona de manera involuntaria con la información presente en la estructura cognitiva del educando; este conocimiento existente, Ausubel lo denomino como subsumidores, es decir, son las ideas previas que sirven para organizar, comprender y fijar de mejor manera la nueva información para que una vez asimiladas por el individuo se transformen en la base para adquirir nuevos conocimientos.

**La sustantividad**, por su parte significa que lo que se incorpora a la estructura cognitiva del aprendiz es la esencia del conocimiento, la cual no se expresa con las mismas palabras con las que aprendió, si no con el conjunto de signos o símbolos equivalentes en términos de significados que faciliten recordar lo aprendido.

Por lo tanto, la naturaleza del aprendizaje significativo está en la relación que se establece de manera no arbitraria y sustantiva entre los conceptos que son relevantes en la estructura cognitiva del educando, es decir aquellos conceptos que ya fueron asimilados y están listos para interactuar con la nueva información.

Por su parte Blanco Valbuena (2016) expresa que:

“El aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o una nueva información con la estructura cognitiva de la persona que aprende de forma no arbitraria y sustantiva y no literal. Dicha estructura requiere de unos aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje” (pág. 61).

En síntesis, Díaz-Barriga y Hernández definen al Aprendizaje Significativo como: “el que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes” (Díaz- Barriga & Hernández, 2012).

Estas concepciones se basan en la teoría de David Ausubel, lo que permite concluir que el aprendizaje significativo es la relación que se establece entre la nueva información y los conocimientos existentes en la estructura cognitiva del aprendiz, asumiendo este último el papel de prerrequisito, la que sirve como idea de anclaje para nuevos conocimientos.

Esta teoría permite en la actualidad orientar la labor docente, ya que en el proceso de enseñanza-aprendizaje es de suma importancia conocer la estructura cognitiva del estudiante, es decir no solo se debe tener en cuenta la cantidad de conocimiento que posee, si no saber identificar cuáles de esos contenidos domina y presentan estabilidad para ser considerados como ideas de anclaje.

#### **2.2.1.2. Características del Aprendizaje Significativo**

Para Ausubel la característica principal del aprendizaje significativo, es que produce una interacción entre los nuevos conocimientos y la nueva información que está adquiriendo, es decir, no es una simple asociación de conceptos, sino la selección de los conocimientos más relevantes presentes en la estructura cognitiva; con el propósito de que adquieran un significado y se

integren de forma no mecánica ni repetitiva, lo que favorece la estabilidad y evolución de las ideas previas que posee el individuo, ayudando a evolucionar así toda su estructura cognitiva (Ausubel, 1983).

Esta característica asume que el estudiante aprende cuando logra dar un significado a los nuevos conceptos a partir de lo que conoce, lo que contribuye a que se convierta en un ente activo dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje.

Otras características del Aprendizaje Significativo son (Sanfeliciano, 2019):

- Es un aprendizaje activo, constructivo y duradero
- Permite que los estudiantes comprendan y sientan que toda información es útil, ya que no solo los limitan a memorizar.
- Contribuye a relacionar la nueva información con los conocimientos previos
- Se desarrolla a partir de dos ejes elementales: la actividad constructiva y la continua interacción con su entorno.
- La nueva información adquirida puede servir en un futuro como subsunsores para adquirir conceptos relacionados

### **2.2.1.3. Condiciones para alcanzar el Aprendizaje Significativo**

Según Luisel Rodríguez (2014), para Ausubel las condiciones necesarias para que pueda llevarse a cabo el Aprendizaje significativo son:

- El estudiante debe presentar interés por aprender significativamente, es decir tener predisposición para relacionar la nueva información con sus ideas previas, sin la necesidad de memorizar, ni repetir mecánicamente los conceptos.
- El material didáctico que utilice el docente debe ser potencialmente significativo, lo que implica que el material contenga sola la información necesaria que permita razonar al estudiante, para que relacione de forma intencional la nueva información con las ideas que posee.

Por lo tanto, se puede señalar que la primera condición es exclusiva del estudiante y la más importante, debido a que si tiene solo la predisposición por aprender de forma mecánica y repetitiva, será difícil que aprenda significativamente, esto a pesar de que el material que se utilice tenga un contenido ordenado y secuencial que contribuya a alcanzar un aprendizaje significativo.

También puede presentarse el caso de que el material que se utilice, no siga un orden lógico y secuencial e impida al estudiante relacionar las ideas y darle su propio significado.

#### **2.2.1.4. Tipos de Aprendizaje Significativo**

Ausubel, Novak y Hanesian identificaron tres tipos de aprendizaje significativo (Pozo, 2016):

##### **2.2.1.4.1. Aprendizaje representacional**

Es uno de los aprendizajes más importantes, del cual dependen el aprendizaje de conceptos y proposiciones, ya que consiste en darle significado a símbolos arbitrarios con sus referentes, es decir: objetos, eventos o

conceptos. Generalmente se considera que este aprendizaje es exclusivo de la infancia, ya que es aquí donde se relacionan diferentes palabras con sonidos o imágenes que percibe de su entorno.

#### **2.2.1.4.2. Aprendizaje de conceptos**

Para Ausubel los conceptos son objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signo.

Los conceptos se adquieren a través de los procesos de formación y asimilación. La formación se adquiere por medio de la experiencia directa, es decir los conceptos se adquieren a través de diferentes etapas de formulación y prueba de hipótesis.

Por su parte, la asimilación se lleva a cabo a medida que el infante va enriqueciendo su vocabulario e interpreta otras características que aluden a un mismo concepto utilizando las combinaciones disponibles en su estructura cognitiva.

#### **2.2.1.4.3. Aprendizaje de proposiciones**

Este aprendizaje va más allá de la interpretación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que involucra la mezcla de diversos términos que en su conjunto forman un referente unitario conocido como proposición, de tal manera que la idea resultante es más que la suma del significado individual que representa cada palabra, lo que crea un nuevo significado que se almacena en la estructura cognoscitiva.

### 2.2.2. Lenguaje algebraico

El lenguaje algebraico: “Es parte del lenguaje matemático; se define como un sistema de representación cuyos elementos son numerales, letras y signos característicos de la aritmética y el álgebra (tales como los signos operacionales o el signo igual)” (Molina, 2014, pág. 561).

Por su parte Marquina, Moreno & Acevedo (2014) expresan que el lenguaje algebraico es la expresión matemática que se construye con símbolos y letras para representar cantidades desconocidas de un enunciado o problema y tiene como función principal estructurar un idioma que permita generalizar las operaciones elementales de la aritmética. Como, por ejemplo: si se desea representar la suma de dos números diferentes, bastaría con utilizar dos letras del abecedario y el signo “+”, por lo tanto, la expresión algebraica sería “ $a + b$ ”, entendiéndose que  $a$  tiene diferente valor numérico que  $b$ .

En síntesis, el lenguaje algebraico es el que se utiliza para expresar por medio de números, letras y símbolos la traducción de interpretaciones literales de enunciados, teniendo en cuenta que los números son constantes y las letras por su parte pueden representar a una constante o variable (pueden tomar cualquier valor que se les asigne).

Además, contribuye a desarrollar relaciones generales para el razonamiento de problemas que están presentes en diferentes actividades cotidianas, tales como calcular el valor de un producto a partir del dinero recibido como vuelto, estimar la distancia que falta para llegar a un determinado lugar a partir del total del recorrido, entre otras actividades; por lo que desde estos ejemplos se estaría usando el lenguaje algebraico de manera empírica.

Por lo tanto, de lo anterior expuesto se puede definir las principales características del lenguaje algebraico, tales como:

- La precisión, dado que es más concreto que el lenguaje numérico al permitir expresar enunciados de manera breve.
- Facilita expresar cantidades desconocidas y realizar operaciones matemáticas con ellas.
- Permite la simplificación de teoremas, formular ecuaciones e inecuaciones, lo que facilita estudiar su proceso de resolución.

Entre las consideraciones que se debe tener para hacer uso del lenguaje algebraico se tiene:

- Para expresar cantidades desconocidas se puede emplear cualquier letra del abecedario
- Las primeras letras del abecedario se consideran generalmente como constantes
- Por lo regular las letras X, Y y Z son empleadas como incógnitas de una función o expresión algebraica
- Para tener una mejor comprensión y lectura del lenguaje algebraico se debe utilizar, de ser necesario, los signos de agrupación (paréntesis, corchetes y llaves).

#### **2.2.2.1. Importancia del aprendizaje de lenguaje algebraico**

Se entiende por aprendizaje al proceso de apropiación de conocimientos, destrezas y habilidades que el estudiante pone en práctica para resolver cualquier tipo de problema que se le presente. Partiendo desde esta concepción y relacionándolo con el aprendizaje del lenguaje algebraico, se interpreta que el educando no podrá adquirir correctamente los conocimientos matemáticos necesarios si no le encuentra un significado o sentido, es decir,

sino los entiende o comprende adecuadamente; por lo cual la característica principal del entendimiento de las matemáticas consiste en dar una representación mental o modelo que refleje una estructura lógica y ordenada expresada a través de símbolos (Delgado Coronado, 2015).

Consecuentemente la naturaleza de las matemáticas y específicamente del álgebra residen en que se han desarrollado en función del lenguaje simbólico, el mismo que resalta en la necesidad de interpretar y simplificar el proceso de resolución de problemas, estableciéndolo, así como una práctica semiótica.

En la teoría del Aprendizaje Significativo se planteó que las personas construyen sus conocimientos a partir de sus experiencias o ideas previas, este proceso puede complicarse en matemáticas cuando lo que se está enseñando se relaciona con el lenguaje algebraico y el estudiante no ha desarrollado las habilidades básicas para su interpretación, por lo cual Delgado (2015) expresa que:

“Si el estudiante no lo conoce, no está familiarizado con él, será como el alumno que no sabe leer ni escribir con el lenguaje convencional; por tanto, si no ha desarrollado estas competencias, no podrá existir ese proceso de comunicación y, en consecuencia, no habrá aprendizajes con significado” (pág. 34).

En esto concuerda Esquinas (2012) al expresar que:

“La presentación del álgebra desde un punto de vista semántico, como lenguaje y no como procedimiento de resolución. Se trata de no enseñar el álgebra como método vacío de significado, lo cual provoca incomprensión e inseguridad y, a la larga, frustración. El álgebra es útil en cuanto a que proporciona una estructura simbólica en la mente del

niño y, lo más importante, una forma de conexión entre distintas estructuras” (pág. 149).

Por lo tanto, desde una visión general, el aprendizaje de las matemáticas implica el desarrollo de destrezas que contribuyan a diseñar, por medio del lenguaje algebraico, estructuras para plantear y resolver problemas, considerando que las operaciones que intervienen solo conducen a la solución de la estructura planteada; por lo cual es fundamental e imprescindible conocer, entender e interpretar este lenguaje y darle un significado, para tener una mayor agilidad al momento de comprender lo que plantea un problema.

En definitiva, el empleo del lenguaje algebraico es de suma importancia para modelar diversas situaciones que se presentan en el entorno y diferentes acciones de la vida cotidiana, evidenciando así su esencia significativa.

#### **2.2.2.2. Lenguaje común expresado en lenguaje algebraico**

La traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico, consiste en transformar los conceptos y atributos representados de forma literal en los conceptos y símbolos utilizados en álgebra, para obtener una representación diferente a la original pero congruentes en significados.

Como se mencionó anteriormente una de las características del lenguaje algebraico es su sistema de representación de precisión, sin embargo existe una ambigüedad mínima, propia de este tipo de lenguaje, como lo es la polisemia de los símbolos que se utilizan, como por ejemplo: una letra puede representar una variable, constante o incluso un parámetro, también el signo “-“ se puede interpretar como una resta o también como el opuesto de un número (Molina, 2014).

Generalmente el lenguaje algebraico se aplica en la traducción de enunciados de problemas de razonamiento lógico, lo que facilita su resolución

por medio de las ecuaciones o sistemas de ecuaciones que se plantean y a su vez permiten una rápida comprobación de los resultados obtenidos, esto ha permitido establecer algunas expresiones comunes utilizadas en el lenguaje algebraico tales como (Sarmiento, 2013):

Un número	$a; b; c; \dots \dots \dots x; y; z$
La suma de dos números	$a + b; c + d; \dots \dots \dots x + y; y + z$
La diferencia entre dos números	$a - b; c - d; \dots \dots \dots x - y; y - z$
El doble de un numero	$2a; 2b; 2c; \dots \dots \dots 2x; 2y; 2z$
El triple de un número	$3a; 3b; 3c; \dots \dots \dots 3x; 3y; 3z$
La mitad de un número	$\frac{a}{2}; \frac{b}{2}; \dots \dots \dots \frac{x}{2}; \frac{y}{2}; \frac{z}{2}$
La tercera parte de un número	$\frac{a}{3}; \frac{b}{3}; \dots \dots \dots \frac{x}{3}; \frac{y}{3}; \frac{z}{3}$
El cuadrado de un número	$a^2; b^2; c^2; \dots \dots \dots x^2; y^2; z^2$
El producto de dos números	$a \cdot b; c \cdot d; \dots \dots \dots x \cdot y; y \cdot z$
El cociente de dos números	$\frac{a}{b}; \frac{c}{d}; \dots \dots \dots \frac{x}{y}; \frac{y}{z}; \frac{z}{x}$
El sucesor de un número	$a + 1; b + 1; \dots \dots \dots x + 1; y + 1$
El antecesor de un número	$a - 1; b - 1; \dots \dots \dots x - 1; y - 1$
El doble de la suma de dos números	$2(a + b); 2(c + d) \dots \dots \dots 2(x + y)$
El doble de la diferencia de dos números	$2(a - b); 2(c - d) \dots \dots \dots 2(x - y)$
El cuadrado de la suma de dos números	$(a + b)^2; (c + d)^2; \dots \dots (x + y)^2$
La semi suma de dos números	$\frac{a + b}{2}; \frac{c + d}{2}; \dots \dots \frac{x + y}{2}; \frac{y + z}{2}$

### **2.2.2.3. Principales dificultades en el uso del lenguaje algebraico**

Una de las primeras dificultades que destacan en el aprendizaje del álgebra, es sin lugar a dudas, su carácter novedoso como lenguaje, así como también sus conceptos de variabilidad y de generalización de la aritmética que hacen que su comprensión dificulte el desarrollo del pensamiento lógico (Esquinas Sancho, 2012).

Para Molina (2014) entre las dificultades que más predominan al momento de utilizar el lenguaje algebraico son:

- Información no implícita e irrelevante o a su vez confusas en los enunciados a traducir
- Presencia de carácter polisémico entre las componentes del enunciado en lenguaje común
- La existencia o no de una relación biyectiva entre todas las componentes significativas de la representación semántica.
- La posibilidad de que no se conserve la estructura original al momento de traducir
- El poco conocimiento que tiene los estudiantes sobre uso del lenguaje algebraico al momento de realizar la traducción

Si se consideran las características sintácticas y semánticas del lenguaje algebraico, se encuentran algunas causas de las dificultades del uso de este lenguaje y que corresponden exclusivamente a aspectos cognitivos del estudiante, tales como (Garriga Mateo, 2013):

- El poco manejo de las competencias lingüísticas implica un manejo inadecuado de las notaciones algebraicas
- La poca comprensión en el sentido diferenciado entre los signos aritméticos y algebraicos, evidencian la dificultad que los estudiantes presentan al momento de desarrollar tareas algebraicas.
- El uso de entes abstractos impide a los estudiantes el control sobre la veracidad o falsedad de las expresiones simbólicas que utiliza.
- Usar referentes del entorno facilita al estudiante comprender expresiones algebraicas situadas en una determinada estructura aritmética, pero dificulta que comprenda expresiones que se encuentren en otros contextos.

En suma, de lo anterior expuesto, las dificultades en el aprendizaje y correcto uso del lenguaje algebraico se debe por causas epistemológicas, didácticas y cognitivas, es decir, por el contenido propio que expresa el álgebra, al aprendizaje inapropiado de los conceptos o la forma como el docente lo explica, siendo este último la causa por la que los estudiantes sienten gran dificultad por aprender el lenguaje algebraico.

### **2.2.3. Comprensión en el aprendizaje**

Para Pérez & Hernández (2014) la correspondencia entre la comprensión y los procesos de aprendizajes presentan las siguientes tendencias:

**La comprensión como elemento de aprendizaje:** se refiere a que todo contenido de aprendizaje debe ser totalmente comprendido y asimilado por las personas, puesto que de ello depende su significatividad y que los contenidos sean almacenados a largo plazo.

**El aprendizaje como proceso de comprensión:** esta relación apunta directamente a que el fin de todo proceso de formación académica es la comprensión de los contenidos.

Desde estas tendencias se interpreta que el aprendizaje no solo está ligado a la adquisición de información, sino también a la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos ante una situación de su entorno, entendiéndose así que aprender es comprender cada uno de los conceptos de una disciplina en particular, lo que contribuye a dotar de un significado propio a toda la información y recordarla con facilidad.

### **2.2.3.1. Ciclo de aprendizaje de Kolb**

David Kolb de la Universidad de Massachussets, basándose en las teorías planteadas por Piaget, en el año 1975 desarrollo el Modelo Experiencial (“Experiential Learning Theory”), en donde resalta la importancia que tiene la experiencia en el proceso de aprendizaje. Desde esta perspectiva el aprendizaje es el mecanismo a través del cual se da sentido a los conocimientos mediante un proceso de reflexión y teniendo en cuenta las experiencias de las personas (García & Ricón de Castro, 2014).

El principal eje de la teoría de Kolb, está en que el aprendizaje es un proceso continuo y recurrente, por medio del cual el aprendiz refina e integra a su estructura cognitiva modos adaptativos básicos para pensar, actuar, sentir y percibir. Entre las principales afirmaciones del Modelo de Kolb se encuentran (Léon Grijalva , 2014, pág. 40):

- El aprendizaje es un proceso continuo, no un resultado
- El aprendizaje se fundamenta en la experiencia personal

- El aprendizaje requiere la resolución de conflictos entre los diferentes modos de adaptación al mundo dialécticamente opuestos.
- El aprendizaje involucra interacciones entre el individuo y su ambiente en las que las experiencias son transformadas en conocimientos y acciones

El ciclo de aprendizaje de Kolb o ciclo de aprendizaje experiencial está conformado por cuatro etapas, las cuales son: Experiencia Concreta, Observación Reflexiva, Conceptualización Abstracta y Experimentación Activa, las mismas que siguen un modelo de rueda tal como se aprecia en la siguiente imagen (Gómez Pawelek, s.f.):



**Fuente:** El aprendizaje experiencial (Gómez Pawelek, s.f., pág. 4)

#### **2.2.3.1.1. Experiencia Concreta (EC)**

Generalmente las personas aprenden cuando son participes de forma directa en una actividad y recuerdan las emociones que sintieron, lo que

implica que se debe trabajar sobre situaciones reales y vivenciales propias o compartidas por sus compañeros que se hayan realizado dentro o fuera del aula.

Por lo cual para que los estudiantes presenten un verdadero interés por aprender, es necesario hacerles sentir que lo que están aprendiendo es de gran valor e importancia para ellos; siendo así necesario que el docente al iniciar un tema nuevo despierte en los estudiantes el deseo por aprender utilizando diferentes estrategias, entendiéndose como tal la estructuración de una experiencia concreta que invite a reflexionar sobre el tema que se va a tratar y a su vez permita que el docente comparta sus puntos de vista y razones por las que él las considera importante (Léon Grijalva , 2014).

En esta etapa se pueden realizar actividades tales como: observar videos o fotografías, leer un poema, entonar una canción, plantear una situación problema, presentación con diapositivas, foros, debates, vistas extra clase, sociodramas, entrevistas, entre otras; eso contribuirá a que el estudiante reflexione y responda a la pregunta ¿Por qué debo aprender esto? Y así pueda comprender el significado que tiene para su vida personal y académica.

#### **2.2.3.1.2. Observación Reflexiva (OR)**

Esta etapa se caracteriza por la forma en que se aprende utilizando los sentidos principalmente de la visión y audición, es decir, se realiza una reflexión sobre la experiencia obtenida, estableciendo una relación entre lo que se hizo y los resultados obtenidos (García & Ricón de Castro, 2014).

En esta fase el aprendiz ya puede interpretar y comprender el efecto de sus acciones ante la situación propuesta en la etapa de la experiencia concreta, y adquiere la capacidad de predecir que posibles resultados puede obtener si hace lo mismo en situaciones similares (Gómez Pawelek, s.f.).

No obstante, para que el estudiante tenga una comprensión más profunda sobre el tema, debe ir más allá de las emociones y sentimientos que adquirió a través de la experiencia y del significado propio que le halla dado; por lo cual es necesario que relacione la experiencia adquirida con el tema, lo que le permitirá verlo con más objetividad, curiosidad e interés.

Esta fase puede estimularse por medio de preguntas relacionadas con la experiencia adquirida y conocimientos previos, para que sirvan como un conector entre la experiencia concreta y la observación reflexiva; dichas preguntas pueden formularse de manera individual o grupal. También se puede plantear a los estudiantes a que realicen ensayos, mesas redondas, foros, debates o consultas participativas.

#### **2.2.3.1.3. Conceptualización Abstracta (CA)**

En esta etapa el estudiante de manera consciente o inconscientemente intenta teorizar, clasificar o generalizar los conocimientos adquiridos por medio de la experiencia con la finalidad de generar nueva información. Siendo necesario en este proceso que se responda a las siguientes preguntas: ¿Qué datos y hechos tenemos? ¿Qué dicen los expertos sobre el tema? ¿Qué es importante aprender de este tema?

Las respuestas de dichas preguntas permiten organizar y sintetizar las ideas, contribuyendo a que los estudiantes aprendan los datos, hechos y conceptos que corresponden al nivel de profundidad del tema que se está estudiando. Durante el desarrollo de este proceso el docente desempeña su papel tradicional de compartir sus conocimientos científicos con los estudiantes (Léon Grijalva , 2014).

Por tal razón es fundamental que el docente se encuentre bien preparado sobre tema de estudio, para que sepa organizar la información que desea impartir, priorizando y estableciendo una conexión entre los

conocimientos con la finalidad que los educandos despejen todas sus dudas y tengan facilidad para comprender y relacionar los conceptos aprendidos por medio de la experiencia y la observación.

En este proceso se recomienda utilizar actividades tales como: una clase magistral, mini conferencias, organizadores gráficos, lecturas crítica y comprensiva, investigación bibliográfica, documentales o presentaciones audiovisuales, entre otras.

#### **2.2.3.1.4. Experimentación Activa (EA)**

En esta etapa el estudiante aplica los conocimientos que ha adquirido y entre una de las primeras actividades que debe realizar es que pueda responder las siguientes preguntas: ¿Cómo funciona? ¿Cómo puedo aplicarlo? (Léon Grijalva , 2014).

El docente en esta fase deja de ser un experto que imparte sus conocimientos y se convierte en un mediador y orientador del proceso de enseñanza aprendizaje, que prepara adecuadamente los recursos didácticos que utilizará para que sus estudiantes demuestren sus conocimientos.

Después que el estudiante ha logrado dominar los contenidos, podrá realizar distintos tipos de trabajo en donde utilizará su creatividad y experiencia, lo que le permitirá descubrir que existen varias maneras de aplicarlos en otros contextos fuera de lo practicado en el salón de clases.

Otro aspecto que hay que tener en consideración durante la ejecución de esta etapa, es que se le debe dar la voluntad al estudiante de seleccionar las actividades en donde quiere aplicar sus conocimientos o a su vez elegir el proceso, esto contribuirá a que se identifique con lo que está haciendo y adquiera experiencia por medio de su creatividad y criticidad.

Entre las actividades que se sugiere para esta etapa se tiene: resolver ejercicios, plantear y desarrollar problemas, elaborar composiciones, redactar ensayos o informes, elaborar diagramas o gráficos, planificar y ejecutar proyectos científicos o sociales, estudios de campo (estos pueden ser dentro o fuera del aula) y por último también se pueden desarrollar actividades relacionadas con la música, arte, poesía, cuentos o dramatizaciones.

A pesar de que las cuatro etapas del Ciclo de Aprendizaje de Kolb están presentadas en un orden específico, en la práctica este puede iniciar en cualquiera de ellas, pero siempre hay que tener en cuenta que se debe cumplir con todo el proceso siguiendo el sentido de la ruta establecida (en forma de rueda), esto ayudará a aumentar las posibilidades de tener un óptimo aprendizaje. Por lo tanto, la idea central de este ciclo de aprendizaje es que cada tema que se estudie sea abordado por medio de las cuatro etapas con el propósito de que realmente ocurra un aprendizaje duradero y sea significativo para el aprendiz.

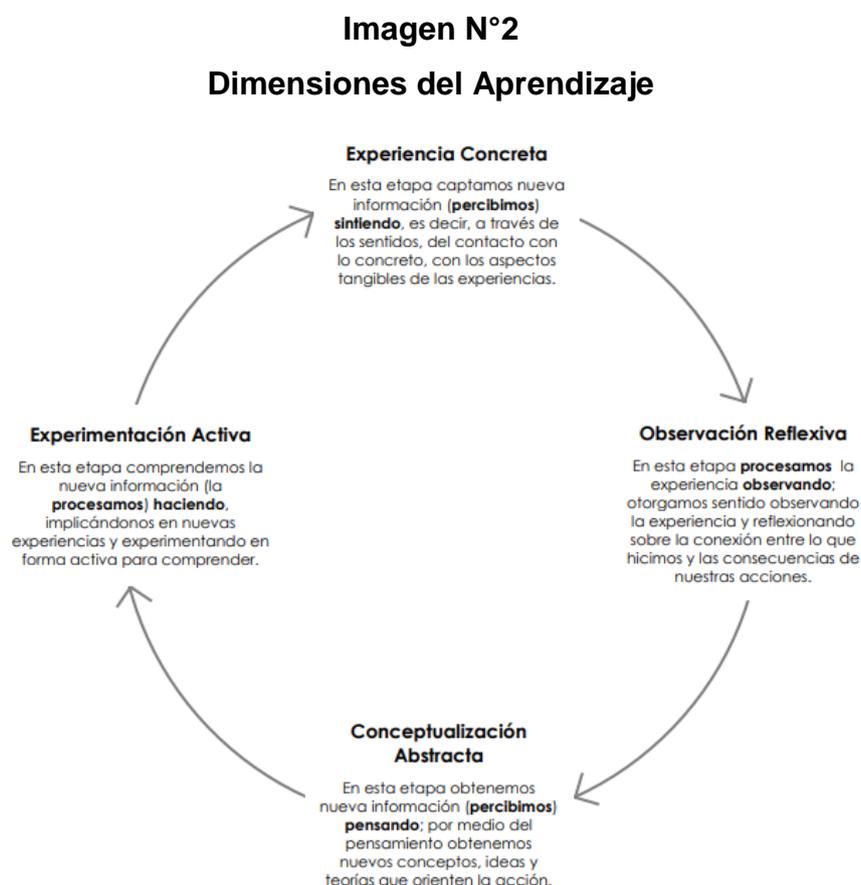
### **2.2.3.2. Dimensiones del aprendizaje**

Otro aspecto a considerar en el Ciclo de Aprendizaje de Kolb son las dimensiones del aprendizaje que se denominan como percepción y procesamiento de la información, entendiéndose que el aprendizaje ocurrirá en base como se perciban las cosas y posteriormente de como las procese el individuo (Rodríguez Cepeda , 2018).

**Percepción:** es la manera en como el aprendiente capta la nueva información

**Procesamiento:** es la forma en como analiza y asimila la nueva información y la transforma en algo significativo que puede ser utilizado posteriormente.

En el transcurso del desarrollo del Ciclo del Aprendizaje de Kolb, se percibirá y procesará de diferentes maneras según la etapa en la que se encuentre el aprendiz, tal como se puede observar en la siguiente imagen (Gómez Pawelek, s.f., pág. 6):

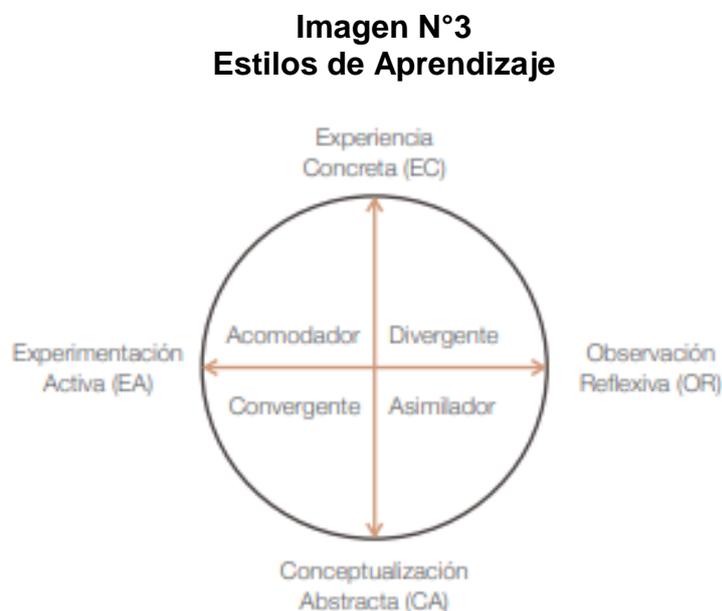


**Fuente:** El aprendizaje experiencial (Gómez Pawelek, s.f., pág. 6)

En la imagen N°2 se identifican dos tipos de percepción y de procesamiento de la información. En lo que respecta a la percepción, le corresponde las dos etapas que se encuentra de forma vertical, específicamente en la experiencia concreta y la conceptualización abstracta, interpretándose como las dos maneras posibles de afrontar la experiencia ya sea “sintiendo” o “pensando”. Por su parte al procesamiento le corresponden las dos etapas que se encuentran de manera horizontal, es decir, la experimentación activa y la observación reflexiva, en este caso la experiencia se procesa por medio del “observar” o “hacer”.

### 2.2.3.3. Estilos de aprendizaje

Partiendo de las dimensiones del aprendizaje: percepción (sintiendo y pensando) y procesamiento (observar y hacer), Kolb identificó cuatro estilos de aprendizaje, los cuales dependerá de las preferencias que tiene cada persona para aprender, tanto al percibir como al procesar (Gómez Pawelek, s.f.). Los cuatro estilos de aprendizaje que planteó Kolb son: divergente, asimilador, convergente y acomodador, los mismos que se encuentran distribuidos en el ciclo del aprendizaje, tal como se observa en la siguiente imagen (Diaz Mosquera, 2013):



**Fuente:** Estilos de aprendizaje (Diaz Mosquera, 2013, pág. 7)

#### 2.2.3.3.1. Divergente (EC+OR)

Este estilo de aprendizaje se encuentran los estudiantes que aprenden mejor cuando combinan la experiencia concreta con la observación reflexiva.

Los estudiantes que se encuentran en este estilo, “se caracterizan principalmente por su capacidad imaginativa y por la producción de ideas; en general, los estudiantes divergentes son kinestésicos (aprenden con el

movimiento), son experimentales, creativos, flexibles, informales, tienden a romper las normas tradicionales de aprender” (Diaz Mosquera, 2013, pág. 8).

Entre las actividades que se pueden realizar para potenciar el aprendizaje en los estudiantes divergentes, se tiene: realizar lluvia de ideas, resolver ejercicios de simulación, plantear el uso de analogías, realización de experimentos, resolución de adivinanzas, llenar crucigramas, armar rompecabezas, elaborar y diseñar organizadores gráficos.

#### **2.2.3.3.2. Asimilador (OR+CA)**

Este estilo de aprendizaje es propio de los estudiantes que tienen un mejor aprendizaje combinando la observación reflexiva y la conceptualización abstracta.

Este estilo de aprendizaje se caracteriza “por su capacidad para crear modelos teóricos; los estudiantes que prefieren este estilo, son, por lo regular, reflexivos, analíticos, organizados, metódicos, sistemáticos, lógicos, racionales, secuenciales, rigurosos en sus procesos de razonamiento; tienden a concentrarse en el objeto de estudio” (Diaz Mosquera, 2013, pág. 8).

Las actividades recomendadas para los estudiantes con este estilo de aprendizaje son: realizar el análisis de textos, ordenar datos, elaboración y participación en debates, redactar informes, realizar investigaciones y consultas.

#### **2.2.3.3.3. Convergente (CA+EA)**

El estudiante que tiene este estilo de aprendizaje aprende mejor cuando combina la conceptualización abstracta y la experimentación activa.

Las principales características de los estudiantes en este estilo de aprendizaje son: “la aplicación práctica de ideas; en general, los estudiantes convergentes entran fácilmente al tema en estudio, se involucran en experiencias relacionadas con él, tienen habilidad para captar ideas y para encontrar soluciones, son prácticos, eficientes en la aplicación y transferencia de la teoría” (Díaz Mosquera, 2013, pág. 8).

Se recomienda aplicar actividades tales como: diseñar y elaborar gráficos y mapas, clasificar información, resolver problemas, demostraciones prácticas y actividades manuales.

#### **2.2.3.3.4. Acomodador (EA+EC)**

Son los estudiantes que aprenden mejor cuando combina la experimentación activa con la experiencia concreta.

Entre las características de este estilo de aprendizaje se tienen: “la capacidad para adaptarse a circunstancias inmediatas específicas. Los estudiantes acomodadores son, en general, observadores, atentos a los detalles, imaginativos, intuitivos a la hora de anticipar soluciones, son emocionales, con gran capacidad para relacionar y enlazar unos contenidos con otros” (Díaz Mosquera, 2013, pág. 8).

Las actividades que contribuyen a fortalecer este estilo de aprendizaje son: elaborar actividades que motiven a la expresión artística, uso de la imaginación, actividades de periodismo, realizar trabajos grupales, fomentar discusión socializada, elaborar composiciones.

Puede presentarse también la posibilidad que un estudiante presente más de un estilo de aprendizaje, dado que pueden variar de acuerdo al lugar, las demandas de las tareas y las necesidades educativas específicas, evidenciando así porque es un proceso cíclico y que no solo depende del

desarrollo cognitivo del educando, sino también del contexto en donde se desarrolle (García Zuluaga & SÁCHICA Navarro, 2016).

En la siguiente imagen se resume el ciclo de aprendizaje de Kolb con sus respectivas dimensiones y estilos de aprendizaje (Rodríguez Cepeda , 2018):

#### Imagen N°4

#### Ciclo de aprendizaje de Kolb: dimensiones y estilos



**Fuente:** Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias (Rodríguez Cepeda , 2018, pág. 54).

En síntesis, el Ciclo de Aprendizaje de Kolb tiene como finalidad que un tema de estudio sea abordado por medio de estas cuatro etapas, en donde, en la experiencia concreta el estudiante interactuar directamente con el objeto de estudio, en la fase de observación reflexiva, extrae ideas y las analiza, posteriormente en la conceptualización abstracta compara las ideas observadas con los contenidos científicos que explica el profesor y por último en la experimentación activa, el estudiante aplica los conocimientos obtenidos.

Cabe señalar que el proceso no tiene un orden específico y puede iniciar en cualquiera de sus etapas, teniendo en cuenta las dimensiones y estilos de

aprendizaje, así como también que se debe cumplir con todo el ciclo del aprendizaje.

#### **2.2.4. Resolución de problemas**

La resolución de problemas es un pilar fundamental en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, puesto que al interpretar a las matemáticas como la forma de pensar y razonar, no solo debería considerarse al planteamiento y resolución de problemas como una manera de explicar las matemáticas, sino también como una de las mejores estrategias didácticas para enseñar esta asignatura, por lo tanto debe ser una destreza que se debe desarrollar a lo largo de todo el proceso de enseñanza- aprendizaje (Cardona Márquez, 2012).

En esto concuerda Halmos (1980) citado por De la Fuente (2016) al expresar que: “La resolución de problemas ha sido caracterizada por muchos autores como el corazón de las matemáticas” (pág. 36), por tal motivo los curriculums de diferentes países han centrado el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas alrededor de la resolución de problemas.

Teniendo en consideración lo anterior expuesto, es evidente que la resolución de problemas es una estrategia didáctica que contribuye a desarrollar las habilidades matemáticas básicas, convirtiéndose en una potente herramienta para la enseñanza de las matemáticas de manera significativa, dado que permite relacionar, formular el algoritmo adecuado y aplicar los conocimientos matemáticos, en diferentes situaciones que se presentan en el entorno y darle una adecuada solución, que fácilmente pueden ser comprobadas y demostradas.

A demás, por medio de la resolución de problemas, el estudiante experimenta emociones tales como la motivación e interés por aprender, así como también desarrollan habilidades, destrezas, hábitos y actitudes que

contribuyen a que el educando perciba de manera directa la utilidad de la matemática en el mundo.

#### **2.2.4.1. La aplicación del lenguaje algebraico en la resolución de problemas**

Entre uno de los primeros contactos que tiene el estudiante con la aplicación del lenguaje algebraico está en la formulación de ecuaciones de primer grado para resolver problemas, en dónde se le indica al educando que la letra o letras que intervienen, representan a las variables o incógnitas, es decir a valores desconocidos que se deben encontrar y comprobar.

Para Cardona (2012) “en la resolución de problemas con las herramientas del álgebra intervienen al menos dos conceptos básicos: La noción de variable y el concepto del signo igual” (pág. 22).

La variable tiene un concepto multifacético, ya que puede tener tres usos diferentes, ya sea como representación de un número general, como una relación funcional, así como también la de una incógnita específica, siendo esta última la que se tiene en consideración cuando se resuelven ecuaciones, ya que es un valor que se tiene que calcular.

El signo igual que generalmente se utiliza para expresar un resultado, en álgebra cobra al menos dos sentidos: para especificar la equivalencia entre dos expresiones y para relacionar y separar los dos miembros de una ecuación.

Generalmente los primeros problemas que aprenden a resolver los estudiantes son de un planteamiento básico, los cuales podrían resolverse fácilmente por medio de la aritmética sin la necesidad de recurrir a la formulación de ecuaciones, lo que hace ver al uso del lenguaje algebraico, al momento de plantear problemas, como algo innecesario y como una metodología impuesta por el docente.

Por lo que Esquinas expresa que: “Si la conexión entre el signo y el símbolo no se realiza correctamente el signo queda vacío de significado y el álgebra se presenta como un método engorroso, consistente en transformaciones que se aplican memorísticamente en ciertas situaciones, con un fin desconocido o incomprensible” (2012, pág. 149).

Interpretándose que el conocimiento conceptual y procedimental del álgebra deben complementarse entre sí, dado que el conocimiento conceptual se enriquece del procedimental a medida que los símbolos mejoran los conceptos y pueden generarlos, por su parte el conocimiento procedimental se enriquece del conceptual cuando los símbolos adquieren significados y se retienen por más tiempo permitiendo aplicar rápidamente los procesos.

Por lo cual, al momento de enseñar a resolver problemas, se debe incitar a que el estudiante reflexione, elabore sus propios algoritmos de solución, analice y elija el método más pertinente, para que desarrolle habilidades de lectura, de investigación, interpretación de las fuentes, argumentación y comunicación de las ideas matemáticas (Mola Reyes, Castro Araujo, Sampedro Ruiz, & Espíndola Artola, 2017).

#### **2.2.4.2. Dificultades en la resolución de problemas**

La enseñanza y comprensión en la resolución de problemas tiene entre sus principales dificultades: la comprensión del problema y el dominio de las estrategias para desarrollarlos, pero también los estudiantes pueden presentar las siguientes deficiencias (Mola Reyes, Castro Araujo, Sampedro Ruiz, & Espíndola Artola, 2017):

- No reconocer los principales elementos que intervienen en el enunciado del problema

- Dificultad para identificar los datos intermedios no explícitos en el contexto del problema
- Deficiencia para interpretar fácilmente las palabras claves que se encuentran en el enunciado e identificar sus relaciones.
- Realizar la traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico
- Formular el algoritmo o ecuaciones necesarias para llegar a la solución del problema
- Deficiencia para interpretar el resultado obtenido y comprobarlo

Consecuentemente, también se debe considerar como una dificultad al momento de resolver problemas, el hecho de que los estudiantes solo se limitan a aplicar las operaciones respectivas de forma sistemática y repetitiva sin establecer la relación correspondiente entre los conceptos matemáticos y darle un significado, demostrando así que los educandos solo realizan procesos de solución sin hacer el respectivo análisis reflexivo y valorativo que les ayude a alcanzar una adecuada representación y comprensión conceptual del problema planteado.

Por otra parte, la comprensión lectora juega un papel importante en la resolución de problemas y puede convertirse en un obstáculo para los estudiantes, debido a que un error o una mala interpretación del problema puede cambiar completamente el resultado del mismo, en esto concuerda Mola (2017) al expresar que: “así como no se puede aprender a leer sin aprender a decodificar las palabras, no se puede aprender matemática sin decodificar su lenguaje propio, ni se puede resolver un problema sin comprender su enunciado” (pág. 52).

Esta analogía expresa claramente que, si el estudiante no analiza e interpretar adecuadamente el problema, difícilmente podrá plantear el algoritmo necesario que lo conduzca a la solución adecuada y que cumpla con todos los requerimientos expresados en el enunciado del problema, demostrando que el primer paso fundamental para resolver un problema es el análisis e interpretación del mismo.

### **2.2.4.3. Estrategias para resolver problemas**

Las estrategias para resolver problemas, ayudan al estudiante a llevar un orden específico y secuencial, permitiéndole ampliar la visión del contexto del problema, lo que le facilita comprobar la respuesta obtenida y corregir cualquier error cometido durante el proceso de desarrollo.

Entre las estrategias para resolver problemas más utilizadas se tiene:

#### **2.2.4.3.1. Estrategia de George Pólya**

George Pólya fue un matemático húngaro reconocido por sus distintas obras, entre ellas su libro “Como plantear y resolver problemas” (How to solve it) publicado en el año de 1945; en este sintetizo en cuatro pasos como resolver problemas (De la Fuente Pérez, 2016):

**Comprender el problema:** se debe realizar una lectura minuciosa del problema para poder identificar las incógnitas y extraer los datos, de ser necesario se debe realizar el respectivo grafico en donde se ubiquen las incógnitas y datos que se conocen, en este proceso es fundamental dar nombre a los elementos desconocidos, lo que contribuirá más adelante a formular el algoritmo adecuado que conduzca a la solución.

También puede apoyarse en esta etapa respondiendo preguntas tales como: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición?

¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?, ¿Es insuficiente?, ¿Redundante?, ¿Contradictoria? (Chiglan Naula, 2017).

**Concebir un plan:** En esta etapa se identifican los cálculos, razonamientos o construcciones que se deben realizar para encontrar el valor de la incógnita, en otras palabras, se formula el algoritmo adecuado de solución estableciendo una relación entre los datos que se conocen y las incógnitas.

Consecuentemente si el estudiante no puede resolver el problema, se le puede plantear o comparar con problemas similares para que establezca relaciones entre los mismos y puede formular el plan adecuado.

Algunas preguntas de apoyo en esta etapa son: ¿Te has encontrado con un problema semejante? ¿O has visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente? ¿Conoces algún problema relacionado con éste? ¿Conoces algún teorema que te pueda ser útil? ¿Puedes enunciar al problema de otra forma? ¿Puedes plantearlo en forma diferente nuevamente? ¿Has empleado todos los datos? ¿Has empleado toda la condición? ¿Has considerado todas las nociones esenciales concernientes al problema? (Alonso, 2015).

**Ejecución del plan:** en este paso se resuelven los cálculos, razonamientos, construcciones o algoritmo propuestos, los cuales deben contener todos los datos encontrados en el problema, para así poder llegar a la solución.

Entre las preguntas de apoyo se tienen: ¿Puede usted ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede usted demostrarlo?

**Examinar la solución obtenida:** en esta última etapa el estudiante, revisa, discute y verifica el resultado obtenido, es decir, examina si cumple con todos los requisitos necesarios que solicitaba el problema.

Para tal efecto se puede apoyar en preguntas tales como: ¿Puedes verificar el resultado? ¿Puedes verificar el razonamiento? ¿Puedes obtener el resultado en forma diferente? ¿Puedes verlo de golpe? ¿Puedes emplear el resultado o el método en algún otro problema?

#### **2.2.4.3.2. Estrategia de Allan Schoenfeld**

Allan Schoenfeld es un matemático norteamericano, que tomando como referencia el libro publicado por Pólya, en el año 1985 presentó el libro “Problemas Matemáticos” (Mathematical Problem), el mismo que contenía el resultado de su investigación aplicada a estudiantes y profesores a los cuales les propuso resolver problemas bajo el modelo de Pólya, dichos resultados le permitieron concluir que para aplicar como estrategia didáctica la resolución de problemas, no solo se debía tener en cuenta la heurística sino también los siguientes componentes y comportamientos matemáticos (Zamora Ferrer, 2017):

- **Recursos:** es el conjunto de conocimientos matemáticos propios para resolver problemas.
- **Heurísticos:** son las técnicas generales para resolver problemas.
- **Control:** Es la característica propia de cada persona con la que resuelven los problemas, apoyándose en los recursos y en lo heurístico que posee. Esta etapa es una de las principales ya que de ella depende el éxito o el fracaso en el proceso de resolución.
- **Sistemas de creencias:** son las ideas o dogmas que tiene el estudiante sobre las matemáticas, también entra en esta categoría las creencias del profesor y las creencias sociales, por lo cual los estereotipos que se fomentan alrededor de nuestro entorno influyen directamente en las actitudes que se toman para resolver problemas.

En base a esto Schoenfeld planteó que la resolución de problemas no es un proceso que ocurre de manera lineal, tal como propuso Pólya, sino en zigzag y con marchas hacia atrás y adelante, a pesar de esto Schoenfeld propone cuatro fases de resolución de problemas teniendo como referencia la metodología de Pólya:

**Análisis:** en esta fase se debe realizar un diagrama (si el problema lo amerita), también examinar casos particulares en los datos del problema y tratar de simplificar la situación problema planteada.

**Exploración:** consiste en examinar problemas esencialmente equivalentes, ligeramente modificados y ampliamente modificados. Esto permitirá comparar datos, descomponer el problema y analizarlo por partes para establecer la respectiva estructura que conduzca a la solución.

**Ejecución:** se desarrolla la estructura planteada.

**Comprobación de la solución obtenida:** para efectuar este paso se debe apoyar en las siguientes preguntas:

- ¿Utiliza todos los datos pertinentes?
- ¿Está acorde con predicciones o estimaciones razonables?
- ¿Resiste a ensayos de simetría, análisis dimensional o cambio de escala?
- ¿Es posible obtener la misma solución por otro método?
- ¿Puede quedar concretada en casos particulares?
- ¿Es posible reducirla a resultados conocidos?
- ¿Es posible utilizarla para generar algo ya conocido?

### 2.2.4.3.3. Estrategia de Mason, Burton y Stacey

Mason, Burton y Stacey teniendo como base las propuestas presentadas por Pólya y Schoenfeld sobre la resolución de problemas, publicaron en 1992 el libro “Pensar Matemáticamente”, en el que presentaron una propuesta que no pretende ser tan solo un modelo de estudio o análisis sino también de ayuda para la enseñanza de las matemáticas (De la Fuente Pérez, 2016).

Esta estrategia tiene como finalidad proponer un modelo que facilite resolver cualquier problema y analizar su proceso de desarrollo, lo que permite retroalimentar la experiencia adquirida y mejorar constantemente la habilidad para resolver problemas; por lo cual se centra en las siguientes tres etapas:

**Abordaje:** en esta etapa el estudiante debe familiarizarse con el problema por medio de la lectura constante, con la finalidad que pueda responder las siguientes preguntas: ¿Qué sé?, ¿Qué quiero? y ¿Qué puedo usar?

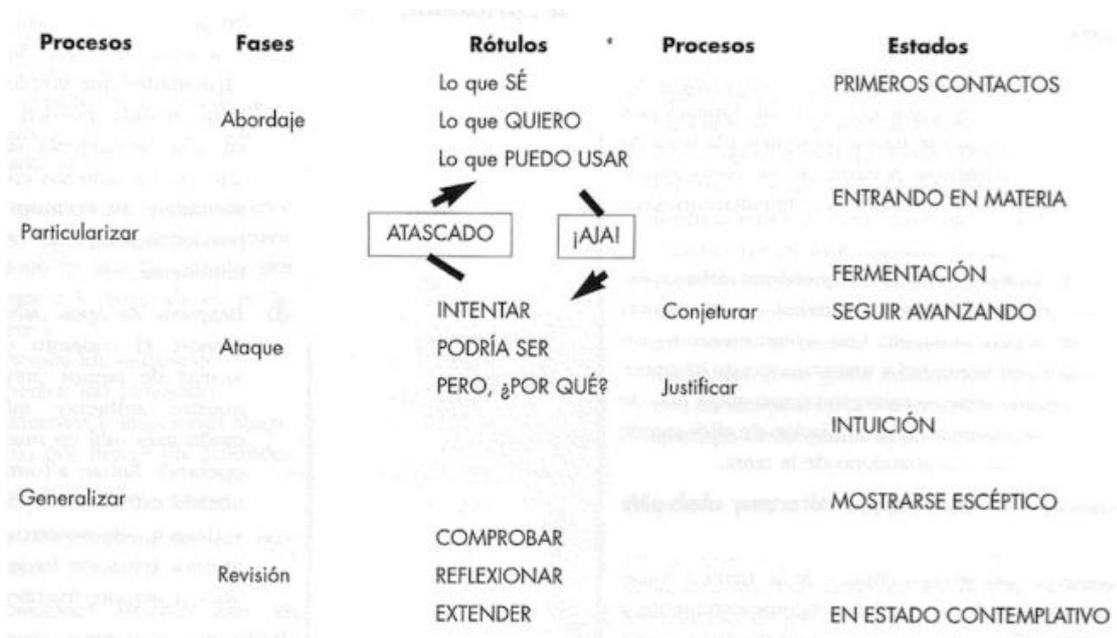
**Ataque:** en este paso se debe formular hipótesis o estructuras que lo orienten a la resolución del problema, teniendo en cuenta los datos que da el problema y lo que pide.

**Revisión:** en esta última etapa se debe comprobar la resolución obtenida y los cálculos efectuados.

A continuación, se muestra el esquema que resume la estrategia de Mason, Burton y Stacey (1992) citada por Zamora (2017):

## Imagen N°5

### Esquema de la propuesta de Mason, Burton y Stacey



**Fuente:** Propuesta de métodos de resolución de problemas matemáticos en Educación Primaria (Zamora Ferrer, 2017, pág. 11)

#### 2.2.4.3.4. Estrategia de Bransford y Stein

Al igual que las estrategias anteriores, Bransford y Stein tomaron con base el modelo de Pólya para resolver problemas y plantearon un modelo que denominaron “IDEAL” sintetizando así en cada letra un paso de estrategia:

- Identificación y análisis del problema
- Definición y representación del problema
- Exploración de posibles estrategias
- Actuación
- Logros

#### 2.2.4.3.5. Estrategia de Miguel de Guzmán

Para Blanco (1996) citado por Zamora (2017) la estrategia De Guzmán se basa “en las observaciones realizadas en su propia actividad, en el

intercambio de experiencias con sus compañeros, en la exploración de las formas de pensar de sus alumnos en la universidad y en el estudio de las obras de otros autores” (pág. 12).

Esta estrategia se divide en las siguientes fases:

**Familiarización con el problema:** en esta primera etapa se deben identificar los principales datos que faciliten la comprensión del problema, para lo cual propone las siguientes preguntas: ¿De qué trata el problema? ¿Cuáles son los datos? ¿Qué pide determinar o comprobar el problema? ¿Disponemos de datos suficientes? ¿Guardan los datos relaciones entre sí?

**Búsqueda de estrategias:** consiste en seleccionar la estrategia más adecuada, entre las más comunes se tiene:

- Simplificación del problema
- Organización y codificación
- Comparar con problemas semejantes

**Desarrollo de la estrategia:** después de haber seleccionado la estrategia más pertinente para el problema se procede a ejecutarla, en el caso de no obtener éxito se puede cambiar de estrategia hasta dar con la indicada que nos permita obtener el resultado deseado que cumpla con las exigencias del problema.

**Revisión del proceso:** después de haber desarrollado el problema se procede a comprobar el resultado obtenido, por medio del análisis y revisión de cada uno de los pasos que condujeron a la respuesta.

### **2.2.5. Razonamiento lógico**

El razonamiento lógico es la capacidad que tienen todas las personas para resolver cualquier tipo de problema y de extraer conclusiones de la situación para aprender a partir de lo sucedido, puesto que entran en juego todos aquellos procesos mentales que conducen al desarrollo y solución de la situación problema, teniendo como base las creencias y conocimientos que agiliten a encontrar la respuesta. (Calderón, 2019).

Por su parte Pérez & Merino (2015) expresan que el razonamiento lógico, es un proceso de tipo mental que involucra la aplicación de la lógica, lo que permite identificar, a partir de las premisas, si una conclusión es verdadera, falsa o posible. Este tipo de razonamiento se puede iniciar por medio de una observación (es decir empleando y comparando las experiencias que se tienen de casos similares) o también de una hipótesis.

En síntesis, el razonamiento lógico es la facultad por medio de la cual las distintas habilidades cognitivas ayudan a cumplir un propósito o a resolver un determinado problema, partiendo de las primicias o juicios que se conocen para determinar la validez, posibilidad o falsedad de la conclusión a la que se ha llegado.

#### **2.2.5.1. Características del razonamiento lógico**

Las principales características del razonamiento lógico son (Calderón, 2019):

- Es una actividad mental por medio la cual se facilita el razonamiento.
- Las proposiciones que se plantean, se entrelazan entre sí y permiten justificar una idea.

- Facilita la formulación de argumentos
- Se relaciona directamente con el uso completo de un entendimiento para llegar a una solución completa.

### **2.2.5.2. Razonamiento lógico matemático**

Howard Gardner es un psicólogo estadounidense que en el año de 1983 presentó la teoría de las Inteligencias Múltiples (IM) en donde expuso que todas las personas poseen ocho tipos de inteligencias diferentes y entre las cuales se encuentra la Inteligencia Lógico Matemáticas.

Desde esta propuesta la Inteligencia Lógico Matemático “se define como como el conjunto de diferentes tipos de pensamiento matemático, científico y lógico” Gardner (1983) citado por (Valbuena Duarte, Padilla Escorcía , & Rodríguez Bossio , 2018, pág. 171).

De lo expuesto anteriormente se interpreta que la Inteligencia Lógica Matemática es la capacidad que presentan las personas para elaborar soluciones, resolver problemas, realizar deducciones y fundamentaciones con argumentos sólidos, en un sentido más amplio, es la facultad para utilizar los números de forma efectiva y razonar de manera adecuada, la misma que incluye la susceptibilidad a los esquemas, relaciones lógicas, afirmaciones y proposiciones y todo tipo de abstracciones que se relacionan con el pensamiento matemático (Martínez De la Muela , 2014).

En consecuencia, algunos psicólogos mencionan que la inteligencia lógico matemática se encuentra alojada en el hemisferio izquierdo del cerebro, puesto que esta inteligencia incluye la habilidad para solucionar problemas lógicos, producir, leer y comprender símbolos matemáticos, pero también utiliza parte del hemisferio derecho, dado que también involucra la capacidad de comprender los conceptos numéricos.

En síntesis, la inteligencia lógica matemática es la capacidad que tienen las personas para efectuar operaciones numéricas y poner en práctica el razonamiento lógico y la abstracción; concretamente esta relacionada con el manejo de cantidades, resolución de problemas y la detección del patrón que rige una serie.

#### **2.2.5.2.1. Características de un estudiante con inteligencia lógico-matemática**

Entre las principales características que presenta un estudiante en el que predomina la inteligencia lógica-matemáticas se tiene (Ferrandiz , Bermejo, Sainz, Ferrando, & Prieto, 2012):

- Presentan un excelente razonamiento matemático, puesto que disfrutan de la magia de los números y sus diversas combinaciones.
- Domina los conceptos de cantidad, tiempo, causa y efecto.
- Les gusta utilizar fórmulas, así como también experimentar, preguntar y resolver problemas lógicos, demostrando así su necesidad por explorar y capacidad para pensar.
- Utiliza habilidades tales como la estimación, cálculo de algoritmos, hacer series, observar, percibir y sacar conclusiones.
- Encuentran y establecen con facilidad relaciones entre objetos matemáticos que otros frecuentemente no ven.
- Preferentemente les gusta desarrollar problemas cuya solución involucre el uso del pensamiento crítico y divergente.

- Muestran claramente habilidades relacionadas con el razonamiento inductivo y deductivo, por lo que le gusta proporcionar soluciones y superar retos complejos de lógica-matemáticas.
- Disfrutan demostrar sus destrezas matemáticas aplicándolas a situaciones de la vida cotidiana.
- Son inquisitivos, curiosos e investigadores incansables.
- Se sienten atraídos por aquellos juegos de estrategias, que le exigen planificar cuidadosamente y anticiparse a las jugadas.

#### **2.2.5.2.2. Importancia del desarrollo de la inteligencia lógico matemática**

“Para Gardner la matemática es considerada un medio universal para comunicarnos y un lenguaje de la ciencia y la técnica, la mayoría de las profesiones y los trabajos técnicos que hoy en día se ejecutan requieren de conocimientos matemáticos, permite explicar y predecir situaciones presentes en el mundo de la naturaleza, en lo económico y en lo social” (Uribe Rivera, 2016, pág. 25).

Esta concepción resalta claramente la importancia que tiene actualmente la matemática en el desarrollo de la sociedad, su aplicación en diferentes contextos contribuye al desarrollo del pensamiento ordenado y del razonamiento lógico, esto permite adquirir un lenguaje universal de palabras y símbolos matemáticos por medio de las cuales se expresan ideas de número, espacio, formas, patrones y problemas de la vida diaria.

Por su parte la inteligencia lógica matemática contribuye a entender e interpretar conceptos abstractos, así como también a razonar y comprender la

relación entre elementos, por lo cual la importancia del desarrollo de esta inteligencia radica en (Medina Hidalgo, 2018):

- Contribuye al desarrollo del pensamiento y la inteligencia
- Fomenta la habilidad para resolver problemas en diferentes contextos, formular hipótesis y predecir posibles resultados.
- Ayuda a planificar estrategias que conduzcan a alcanzar una meta aplicando el razonamiento.
- Permite establecer relaciones entre diferentes conceptos matemáticos para llegar a una comprensión más profunda de los símbolos.
- Proporciona orden y sentido a las acciones y/o decisiones.

#### **2.2.5.2.3. Estrategias metodológicas para desarrollar la inteligencia lógica matemática**

Entre las estrategias de enseñanza que fomentan al desarrollo de las capacidades lógico matemático están: el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, actividades de investigación, exposición y la enseñanza directa (Islas Baeza , Paniagua Guzmán, & Cruz Colin , 2013).

El aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje cooperativo son dos estrategias potencialmente significativas, por lo cual, para desarrollar las habilidades lógicas matemáticas, se deben emplear problemas matemáticos que involucren el análisis de casos y de datos, implementación de variables para representar números desconocidos, con la finalidad de que los estudiantes desarrollen estrategias cognitivas cognitiva relacionadas con la inteligencia lógico matemática.

Por medio del proceso de resolución de problemas el estudiante adquiere y desarrolla la capacidad de implementar estrategias de representación y de investigación.

La estrategia de representación consiste en imaginar en su memoria operativa objetos y relaciones, por lo que se identifican dos tipos de representaciones: internas y externas. Las representaciones internas no son exactamente lo que expresa el enunciado, sino es un proceso activo a través del cual el estudiante añade, suprime, analiza e interpreta la información y los datos que se encuentran en el problema. En cambio, las representaciones externas son los gráficos, dibujos, organizadores gráficos, esquemas, tabulaciones y formulación de ecuaciones o inecuaciones.

La estrategia de investigación, esta consiste en identificar cual es la estrategia más adecuada que contribuya a simplificar el proceso de resolución y a su vez comprobar la respuesta obtenida.

#### **2.2.6. Fundamentación Filosófica**

La filosofía en el contexto educativo entre una de sus funciones tiene la de formar en los estudiantes una conciencia crítica y reflexiva, entendiéndose como tal que debe desarrollar la capacidad de transformar los conocimientos adquiridos de su entorno por medio de la práctica y participación activa en nuevos espacios de reflexión (Correa, 2016), esta concepción expresa claramente que el proceso de enseñanza aprendizaje debe realizarse de manera significativa, estableciendo una relación permanente entre la teoría y la práctica, lo que contribuiría a comprender mejor los conceptos estudiados aplicando la abstracción.

Consecuentemente la Lógica, en términos generales, es una disciplina de la Filosofía, puesto que, por medio de la aplicación de reglas y procesos determinados, verifica si un argumento o conclusión es válido, es decir estudia

la forma en que se realiza un razonamiento. Generalmente el razonamiento se lo aplica en cualquier actividad que se realice, en lo que respecta a las matemáticas permite demostrar teoremas y deducir resultados matemáticos que posteriormente pueden ser aplicados en investigaciones.

Por su parte en la lógica matemática se utiliza un lenguaje simbólico artificial que se construye a partir de la abstracción de los contenidos, desde esto último, se aprecia claramente la estrecha relación que tiene la filosofía con las matemáticas en el ámbito educativo.

En suma, la filosofía al permitir la formación de una conciencia crítica y reflexiva, ayuda a tener una mejor comprensión en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático, puesto que, al representar un valor desconocido a través de una letra o símbolo, se está dando lugar a la abstracción, lo que implica que se ha logrado llevar del lenguaje formal al algebraico un enunciado sin perder la idea central del problema.

### **2.2.7. Fundamentación Epistemológica**

El Currículo actual, que se aplica desde el año 2016 en nuestro país, tiene como base la perspectiva epistemológica emergente de la Matemática que se denomina como pragmático-constructivista, la misma que es una síntesis de las perspectivas: pragmatistas, convencionalistas, constructivistas, antropológicas, semióticas, falibilistas, socio-históricas y naturalistas.

“Este modelo epistemológico considera que el estudiante alcanza un aprendizaje significativo cuando resuelve problemas de la vida real aplicando diferentes conceptos y herramientas matemáticos” (Ministerio de Educación, 2016, pág. 221).

Desde lo expuesto anteriormente se interpreta que la enseñanza de las matemáticas debe realizarse en base a la resolución de problemas reales que

impulsen a obtener un aprendizaje significativo, es decir, cuando al estudiante se le presente una situación problema en su entorno, debe tener la capacidad de interpretarlo, aplicando los modelados (expresiones algebraicas o gráficos) y conocimientos matemáticos (lenguaje algebraico, expresiones o términos) que ha adquirido en el aula para llegar a una solución válida que pueda ser comprobada y a partir de esto sacar sus propias conclusiones.

En definitiva, la epistemología en el ámbito educativo permite optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje por medio de la aplicación de las técnicas, estrategias y métodos necesarios que contribuyan a la adquisición de conocimientos de manera significativa, es decir que toda aquella información que adquiera el estudiante sea a largo plazo y pueda aplicarla con facilidad ante cualquier situación que se le pueda presentar en su entorno.

#### **2.2.8. Fundamentación Pedagógica – Didáctica**

La visión pedagógica que plantea el actual Currículo indica que el estudiante debe ser el protagonista del proceso de enseñanza aprendizaje y sobre todo participar activamente de los procesos matemáticos (Ministerio de Educación, 2016).

En efecto para llevar a cabo esta visión los docentes al momento organizar sus estrategias de enseñanza deben aplicar actividades que favorezcan la metacognición, tales como:

- La resolución de problemas que incluyan la exploración de posibles soluciones, la modelización del contexto, el desarrollo de estrategias que simplifiquen el proceso y la aplicación de las técnicas adecuadas.
- La representación de enunciados a través de símbolos, gráficas. traducción y conversión de los mismos, esto incluye al lenguaje

algebraico dado que por medio de la abstracción permite representar con variables, datos desconocidos.

- La comunicación de ideas y argumentos entre el profesor y estudiantes, esto permite formar debates y discusiones que ayudan a reflexionar sobre la validez de un concepto ante una solución obtenida, contribuyendo a obtener un aprendizaje a largo plazo ya que se forman significados propios en cada estudiante.

### **2.2.9. Fundamentación Psicológica**

El aprendizaje es un proceso constructivo, por lo cual la mayoría de los psicólogos cognitivos expresan que el aprendizaje es el resultado de la relación que establecen los estudiantes entre los conceptos que ya conocen y la información nueva, así como también de las actividades que desarrollan mientras aprenden” (Bruning, Schraw, & Norby, 2012).

De lo expuesto anteriormente se interpreta que el proceso de enseñanza-aprendizaje no debe centrarse solo en la adquisición y acumulación de conocimiento, sino en la construcción de un significado, esto ayuda a establecer una conexión entre las ideas previas y la nueva información, dando lugar a la consolidación del aprendizaje significativo.

Por lo tanto, la resolución de problemas que están directamente relacionados con acontecimientos del diario vivir, son una potente estrategia didáctica que permite a los estudiantes aplicar de manera activa sus conocimientos y a desarrollar habilidades tales como: el razonamiento, el pensamiento crítico y analítico, facilitándole establecer y comprobar el resultado obtenido. La experiencia adquirida por medio de la resolución de problemas, estimula los procesos cognitivos necesarios (como la abstracción) para darle un significado adecuado a los conocimientos o información que acaba de adquirir.

### **2.2.10. Fundamentación Sociológica**

“La Matemática interviene en casi todas las actividades que desarrolla el hombre, ya sea en forma directa o indirecta, siendo un componente ineludible e imprescindible para mejorar la calidad de vida de las personas, instituciones, sociedades y Estados” (Ministerio de Educación, 2016, pág. 219).

Por lo cual, la enseñanza de la Matemática tiene gran importancia en el desarrollo de la sociedad, siendo uno de los pilares imprescindibles de la educación obligatoria. La comprensión de esta asignatura fortalece la habilidad para razonar, abstraer, analizar, discrepar, decidir, sistematizar y resolver problemas.

“El desarrollo de estas destrezas a lo largo de la vida escolar permite al estudiante entender lo que significa buscar la verdad y la justicia, y comprender lo que implica vivir en una sociedad democrática, equitativa e inclusiva, para así actuar con ética, integridad y honestidad” (Ministerio de Educación, 2016, pág. 219).

Además, el estudio de las matemáticas fortalece el desarrollo del pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas del mundo real, esto ayuda a que el estudiante tome iniciativas creativas, sea proactivo, perseverante, organizado, y trabaje en forma colaborativa en su contexto, así como también le permite interpretar y juzgar la información que se presenta en los medios de comunicación de forma gráfica o en texto para comprender y valorar lo que ocurre en la sociedad.

### **2.3. Marco Contextual**

La Unidad Educativa Particular “Isla Seymour” pertenece a la zona 8, distrito 09D02, provincia del Guayas, cantón Guayaquil y está ubicada en Isla Trinitaria Coop. Los Ángeles Mz.3, Sl. 3-6, esta institución fue fundada en el año de

1989, con el nombre de “Jesús el Buen Pastor” posteriormente en el año 2013 cambio su nombre con el cual actualmente funciona.

La Unidad Educativa tiene como misión desarrollar un proyecto educativo de calidad, conjuntamente con los padres de familia, dentro del contexto de la ciencia, los avances tecnológicos, la comunicación y una educación de calidad y calidez, con una sólida formación de los estudiantes en valores trascendentales, a fin de que sean personas creativas, emprendedoras, solidarias, justa, con un espíritu de hermandad en Dios omnipotente y con capacidad de crítica constructiva.

Esta Institución Educativa actualmente tiene aproximadamente 500 estudiantes distribuidos en las 25 aulas que conforman la Educación inicial, Educación General Básica y Bachillerato, además su infraestructura de tres plantas se encuentra en buenas condiciones y también cuentan con dos laboratorios de computación y uno audio y video.

Los estudiantes en su mayoría son de religión evangélica, puesto que esa es la creencia ideológica de la Institución, así mismo provienen de familias de clase media.

## **2.4. Marco Legal**

### **2.4.1. Constitución Política de la República del Ecuador**

#### **Título II. Derechos**

#### **Capítulo II. Derechos del Buen Vivir**

Sección quinta

Educación

**Art. 26.-** La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, la

familia y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.

**Art. 27.-** La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.

La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional.

**Art. 28.-** La educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. Se garantizará el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y la obligatoriedad en el nivel inicial, básico y bachillerato o su equivalente.

Es derecho de toda persona y comunidad interactuar entre culturas y participar en una sociedad que aprende. El estado promoverá el diálogo intercultural en sus múltiples dimensiones.

## **Título VII. Régimen del Buen Vivir**

### **Capítulo I. Inclusión y equidad**

#### Sección Primera

#### Educación

**Art. 343.-** El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de las capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y la utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como

centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.

## **2.4.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural**

### **Título I. De los Principios Generales**

#### **Capítulo Único. Del Ámbito, Principios y Fines**

**Art.2.- Principios.** - La actividad educativa se desarrolla a teniendo a los siguientes principios generales, que son los fundamentos filosóficos, conceptuales y constitucionales que sustentan, definen y rigen las decisiones y actividades en el ámbito educativo:

- b) Educación para el cambio.** - La educación constituye un instrumento de transformación de la sociedad; contribuye a la construcción del país, de los proyectos de vida y de la libertad de sus habitantes, pueblos y nacionalidades; reconoce a las y los seres humanos, en particular a las niñas, niños y adolescentes; como centro del proceso de aprendizajes y sujetos de derecho; y se organiza sobre la base de los principios constitucionales;
- c) Libertad.** - La educación forma a las personas para la emancipación, autonomía y el pleno ejercicios de sus libertades. El estado garantizará la pluralidad en la oferta educativa;
- g) Aprendizaje permanente.** – La concepción de la educación como un aprendizaje permanente, que se desarrolla a lo largo de toda la vida;
- n) Comunidad de aprendizaje.** – La educación tiene entre sus conceptos aquel que reconoce a la sociedad como un ente que aprende y enseña y se fundamenta en la comunidad del aprendizaje entre docentes y educandos, considerada como espacios de diálogo social e intercultural e intercambio de aprendizajes y saberes;

**s) Flexibilidad.** – La educación tendrá una flexibilidad que le permita adecuarse a las diversidades y realidades locales y globales, perseverando la identidad nacional y la diversidad cultural, para sumirlas e integrarlas en el concierto educativo nacional, tanto en sus conceptos como en sus contenidos, base científica – tecnológicas y modelos de gestión;

**dd) Articulación.** – Se establece la conexión, fluidez, gradación curricular entre niveles del sistema, desde lo macro hasta lo micro-curricular, con enlaces en los distintos niveles educativos y sistemas y subsistemas del País;

**II) Pertinencia.** – Se garantiza a las y los estudiantes una formación que responda a las necesidades de su entorno social, natural y cultural en los ámbitos local, nacional y mundial.

**Art. 3.- Fines de la educación.** – Son fines de la educación:

**d)** El Desarrollo de capacidades de análisis y conciencia crítica para que las personas se inserten en el mundo como sujetos activos con vocación transformadora y de construcción de una sociedad justa, equitativa y libre;

## **Título II. De los Derechos y Obligaciones**

### **Capítulo Cuarto. De los Derechos y Obligaciones de las y los Docentes**

**Art. 11.- Obligaciones.** - Las y los docentes tienen las siguientes obligaciones:

**i)** Dar apoyo y seguimiento pedagógico a las y los estudiantes, para superar el rezago y dificultades en los aprendizajes y en el desarrollo de competencias, capacidades, habilidades y destrezas;

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Diseño de la investigación**

Para alcanzar los objetivos propuestos en este proyecto se aplicará en primer lugar la modalidad de investigación cuantitativa y una prueba de entrada y de salida, con la finalidad de comprobar el grado de significatividad que tiene la aplicación del lenguaje algebraico en la comprensión de resolución de problemas y así poder identificar las principales dificultades que presentan los estudiantes al momento de utilizar el lenguaje algebraico para traducir el enunciado de un problema.

Consecuentemente también se utilizó el tipo de investigación bibliográfica con el propósito de formar una estructura teórica que ayude a identificar la relación que existe entre la utilización del lenguaje algebraico y la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático, esto contribuyó a la elaboración de un test como técnica de investigación que sirvió para describir por medio del estudio de campo el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica para resolver problemas aplicando el lenguaje algebraico.

Finalmente, por medio de la utilización del método hipotético deductivo se pudo analizar a través de cuadros estadísticos los resultados de la aplicación del test y comprobar la eficacia de la aplicación de la guía didáctica con problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje algebraico, permitiendo establecer las respectivas conclusiones y recomendaciones

## **3.2. Modalidad de la investigación**

### **3.2.1. Investigación Cuantitativa**

La Investigación Cuantitativa “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 4).

Se utilizó esta modalidad de investigación dado que es un conjunto de pasos que son secuenciales y deben seguir un orden específico. Esto sirvió como orientación para partir del Aprendizaje Significativo del lenguaje algebraico como idea general, que poco a poco se fue limitando hasta identificar como problemática específica las dificultades que tiene los estudiantes para aplicarlo en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático y así posteriormente establecer los objetivos y preguntas que orientaron la búsqueda de información necesaria para diseñar el marco teórico y elaborar los instrumentos de recolección de datos y por medio de los resultados obtenidos y el análisis estadístico establecer las respectivas conclusiones.

### **3.2.2. Prueba de entrada y salida**

El objetivo de toda prueba o test es medir los conocimientos que tiene una persona hacia un determinado tema. Para la finalidad de este proyecto investigativo se aplicarán dos tipos de pruebas: una de entrada y una de salida, con el propósito de comprobar la eficacia de la propuesta planteada.

La prueba de entrada tiene como objetivo principal identificar las dificultades que tiene el estudiante al momento de resolver problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje algebraico.

Por su parte la prueba de salida, tiene la finalidad de determinar los cambios en el desempeño de los estudiantes, al momento de resolver problemas aplicando el lenguaje algebraico, después de la aplicación de Guía didáctica que se planteó como propuesta.

### **3.3. Tipos de investigación**

#### **3.3.1. Según su finalidad**

##### **3.3.1.1. Bibliográfica**

La investigación bibliográfica o documental es: “un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas” (Arias, 2016, pág. 27)

Este tipo de investigación contribuyó a formar una estructura teórica que permitió analizar las principales dificultades que tienen los estudiantes al aplicar el lenguaje algebraico, así como también identificar como aplicar distintas estrategias para resolver problemas y establecer una relación entre el lenguaje algebraico y la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático, toda esta información fue recolectada de artículos de revistas científicas, libros, tesis y páginas web certificadas y actualizadas.

##### **3.3.1.2. De campo**

“La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las

condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental” (Arias, 2016, pág. 31).

Este tipo de investigación se utilizó durante la aplicación del test a los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Particular “Isla Seymour”, el cual permitió identificar por medio de los resultados de la prueba de entrada las principales dificultades que tienen al aplicar el lenguaje algebraico para resolver problemas, para posteriormente establecer las respectivas estrategias didácticas que ayuden a superar estas deficiencias y por último a través de la aplicación de la prueba de salida se pudo verificar la eficacia de las estrategias aplicadas, por lo cual la investigación de campo permitió un acercamiento directo con el contexto del problema.

### **3.3.2. Según su objetivo gnoseológico**

#### **3.3.2.1. Descriptivo**

La investigación de tipo descriptiva “busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 92).

A través de esta investigación se identificó los principales errores que cometen los estudiantes al momento de realizar la traducción de un enunciado al lenguaje algebraico y también el proceso que realizan cuando resuelven problemas, todo esto ayudo a construir la guía didáctica para resolver problemas de razonamiento lógico matemático.

### **3.4. Métodos de investigación**

#### **3.4.1. Hipotético deductivo**

El método hipotético deductivo es aquel que “parte de premisas generales para llegar a una conclusión particular, que sería la hipótesis a falsar para contrastar su veracidad, en caso de que lo fuera no solo permitiría el incremento de la teoría de la que partió (generando así un avance cíclico en el conocimiento), sino también el planteamiento de soluciones a problemas tanto de corte teórico o práctico (llamado también pragmático, aplicativo o tecnológico), y en tanto que no, bien podría impulsar su reformulación hasta agotar los intentos para hacerla veraz, o abandonarla y replantearla sobre la base de otros preceptos teóricos que indiquen una orientación distinta o alternativa a la anterior” (Sánchez Flores , 2019, pág. 108).

La aplicación de este método permitió, a partir de la investigación bibliográfica realizada, plantear como posible hipótesis la influencia del Aprendizaje Significativo que tiene el lenguaje algebraico en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático para posteriormente ser comprobada a través de las técnicas de investigación elegidas para este proyecto.

### **3.5. Técnicas de investigación**

#### **3.5.1. Test**

Un test se define generalmente como una evaluación que se le aplica a una persona o grupo de personas y permite identificar su nivel o grado de instrucción, aptitud o manera de ser.

Para los fines de este proyecto se elaborarán dos tipos de test, que se denominarán como de entrada y de salida respectivamente, los mismos que se aplicarán a los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica, con la finalidad de identificar con la prueba de entrada las principales falencias que tienen los educandos al momento de resolver problemas para elaborar la propuesta de este trabajo investigativo y por medio de la prueba de salida comprobar la eficacia de las estrategias aplicada en dicha propuesta

### **3.5.2. Observación**

“La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier echo, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos” (Arias, 2016, pág. 69).

Se aplicó la observación durante la investigación de campo, en donde se pudo determinar cómo influyen el tipo de metodología y estrategias que aplica el docente para enseñar a resolver problemas en el desempeño, motivación, participación y rendimiento académico de los estudiantes.

## **3.6. Instrumentos de investigación**

### **3.6.1. Cuestionario**

“En la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato de papel contentivo de una serie de preguntas. Se lo denomina cuestionario autoadministrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador” (Arias, 2016, pág. 74).

Tanto el test que se aplicará como prueba de entrada y de salida estarán conformadas por cinco preguntas de opción múltiple, las cuales serán problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje

algebraico, esto permitirá identificar el nivel de conocimientos y las estrategias para resolver problemas que aplican los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica.

### **3.6.2. Cuadros estadísticos**

Los cuadros estadísticos se definen como:

“Un arreglo sistemático y ordenado de datos numéricos que son presentados por medio de una tabla, formada por columnas y filas, según ciertos criterios y donde se destacan los aspectos principales de los datos para facilitar la descripción, lectura e interpretación de los hechos estudiados” (Ramirez Gonzales , Rojas Solano, & García Piedra, 2013, pág. 15).

Los cuadros estadísticos permitirán ordenar, presentar, comparar y analizar los resultados obtenidos tanto en prueba de entrada como en la de salida, lo que permitirá redactar las respectivas conclusiones y recomendaciones sobre la aplicación de la Guía didáctica con problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje algebraico.

## **3.7. Población y Muestra**

### **3.7.1. Población**

La población es “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos de estudio” (Arias, 2016, pág. 81).

Por lo cual la población seleccionada para este proyecto investigativo estará conformada por los cuarenta estudiantes de la sección matutina del Décimo Año de Educación General básica de la Unidad Educativa Particular “Isla Seymour” ubicada en la Isla Trinitaria en la Ciudad de Guayaquil,

Provincia del Guayas, así como también por los dos docentes de matemáticas y el rector de la unidad educativa como principal representante de la institución.

**Cuadro No. 2**

**Población de la Unidad Educativa Particular “Isla Seymour”**

Ítem	Estratos	Frecuencias	Porcentajes
1	ESTUDIANTES	40	94%
2	DOCENTES	2	4%
3	AUTORIDADES	1	2%
<b>Total</b>		<b>43</b>	<b>100%</b>

Fuente: Secretaría del Plantel

Elaborado por: Olga Marcial Trujillo

Al ser una población pequeña no será necesario la aplicación de la fórmula para calcular la muestra, por lo que se considerará a toda la población

**3.7.2. Muestra**

“La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (Arias, 2016, pág. 83).

Para la finalidad de este proyecto se usará una muestra censal, esto quiere decir que la muestra es igual a la población. Usamos la totalidad de la muestra debido a que la población es pequeña.

**Cuadro No. 3**

**Muestra de la Unidad Educativa Particular “Isla Seymour”**

Ítem	Estratos	Frecuencias	Porcentajes %
1	Estudiantes	40	94%
2	Docentes	2	4%
3	Autoridades	1	2%
<b>Total</b>		<b>43</b>	<b>100%</b>

Fuente: Secretarpia del Colegio

Elaborado por: Olga Lidia Marcial Trujillo

### 3.8. Análisis e interpretación de los resultados de la Prueba de Entrada aplicada a los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica

1.- Si  $x$  es un número par, ¿cuál de las siguientes expresiones resulta número impar?

- a)  $x - 4$       b)  $x + 4$       c)  $2(x + 1)$       d)  $x(x - 1)$       e)  $x + 1$

**Cuadro No. 4**

**Pregunta 1: Prueba de Entrada**

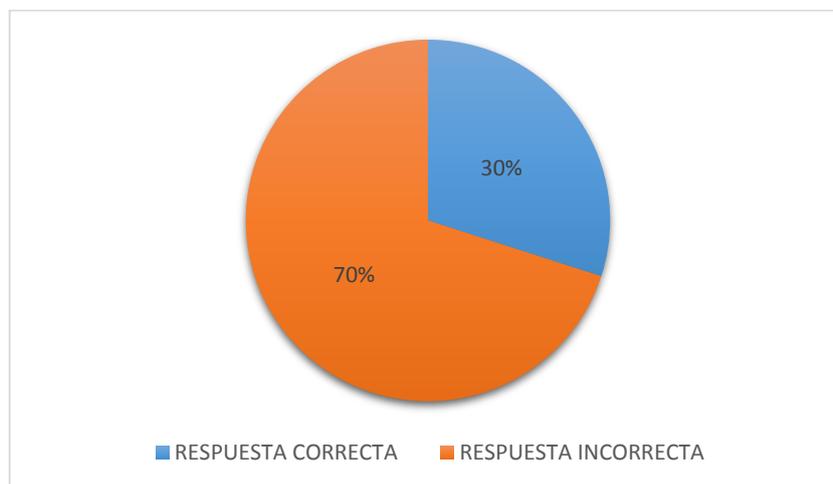
Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
1	Respuesta Correcta	12	30%
	Respuesta Incorrecta	28	70%
	<b>TOTAL</b>	40	100%

**Fuente:** Prueba de Entrada aplicada a estudiantes

**Elaborado por:** Olga Lidia Marcial Trujillo

**Gráfico No. 1**

**Pregunta 1: Prueba de Entrada**



**Fuente:** Prueba de Entrada aplicada a estudiantes

**Elaborado por:** Olga Lidia Marcial Trujillo

**Análisis:** La mayoría de los estudiantes presentan dificultad para representar números desconocidos por medio de variables, lo que demuestra que no han desarrollado la habilidad para usar el lenguaje algebraico en la traducción de enunciados

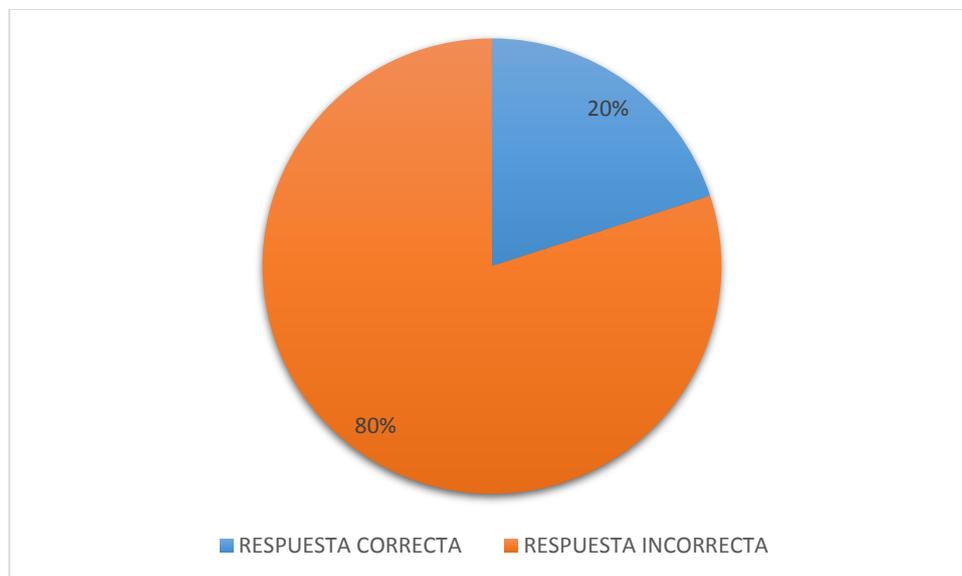
2.-Juan compra 12 dulces por \$30. Si al día siguiente el precio de cada dulce se incrementó a \$6, cuanto se ahorró Juan por dulce al comprarlos con el precio anterior.

**Cuadro No. 5**  
**Pregunta 2: Prueba de Entrada**

Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
2	Respuesta Correcta	8	20%
	Respuesta Incorrecta	32	80%
	<b>TOTAL</b>	40	100%

**Fuente:** Prueba de Entrada aplicada a estudiantes  
**Elaborado por:** Olga Lidia Marcial Trujillo

**Gráfico No. 2**  
**Pregunta 2: Prueba de Entrada**



**Fuente:** Prueba de Entrada aplicada a estudiantes  
**Elaborado por:** Olga Lidia Marcial Trujillo

**Análisis:** Los estudiantes en su mayoría se les dificultad identificar las incógnitas en los problemas, por lo que no pueden plantear la condición necesaria para resolverlos

3.- En un número de tres dígitos, el dígito de las centenas es el triple de las decenas y el dígito de las decenas es la mitad del dígito de las unidades. Determina cual es el dígito de las unidades si la suma de los tres dígitos es 12.

**Cuadro No. 6**

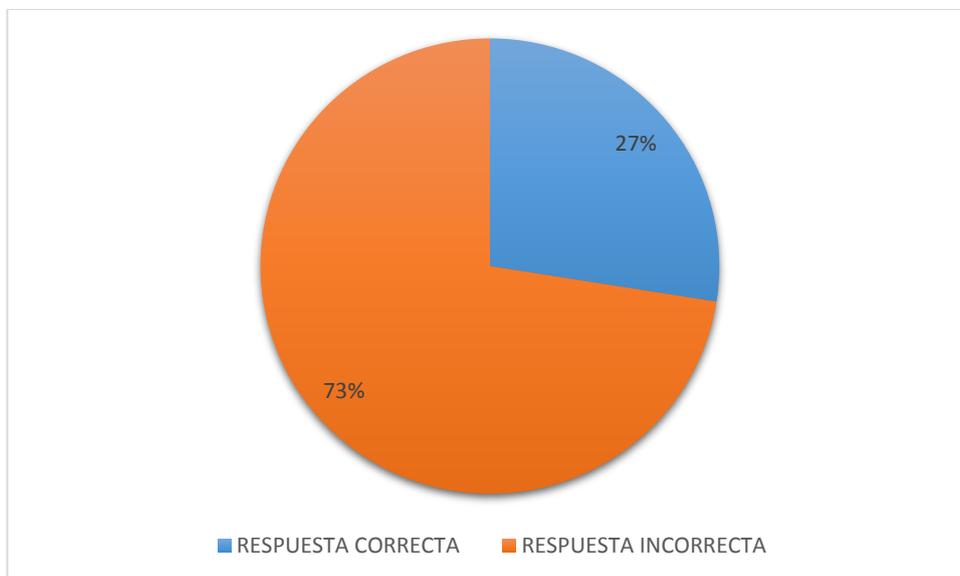
**Pregunta 3: Prueba de Entrada**

Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
3	Respuesta Correcta	11	27%
	Respuesta Incorrecta	29	73%
	<b>TOTAL</b>	40	100%

Fuente: Prueba de Entrada aplicada a estudiantes  
 Elaborado por: Olga Lidia Marcial Trujillo

**Gráfico No. 3**

**Pregunta 3: Prueba de Entrada**



Fuente: Prueba de Entrada aplicada a estudiantes  
 Elaborado por: Olga Lidia Marcial Trujillo

**Análisis:** Gran parte de los estudiantes que participaron en la prueba de entrada no pueden plantear correctamente la ecuación de un problema usando el lenguaje algebraico, por lo que no pueden desarrollarlo o a su vez no obtienen la respuesta correcta.

4.- Un comerciante de autos usados compra un auto Toyota y otro Skoda en \$29000 en total. Vende el Toyota y obtiene una ganancia del 10% y en otro pierde el 5% y aún así obtuvo una ganancia de \$1850, por la transacción completa. Entonces el costo inicial del Toyota y el Skoda es:

**Cuadro No. 7**

**Pregunta 4: Prueba de Entrada**

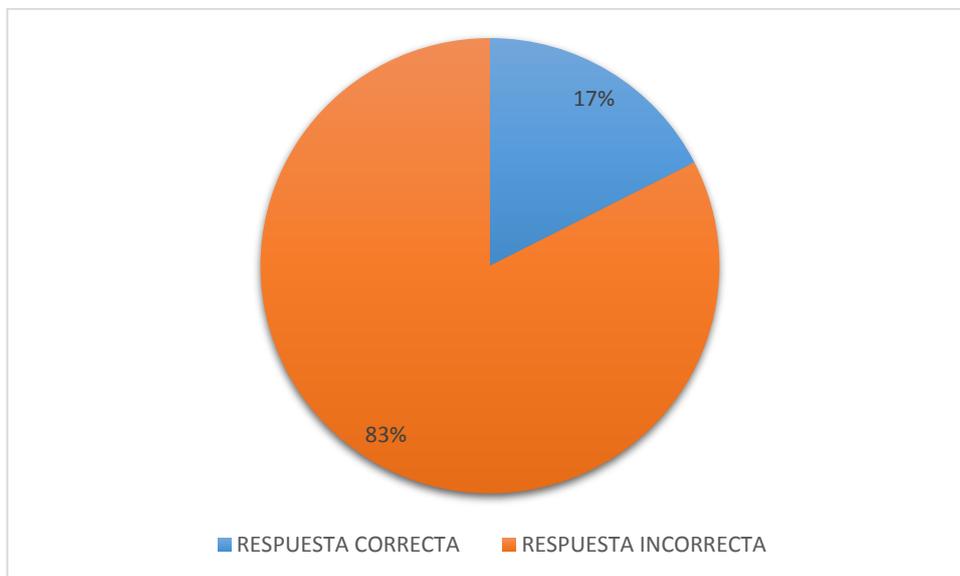
Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
4	Respuesta Correcta	7	17%
	Respuesta Incorrecta	33	83%
	<b>TOTAL</b>	40	100%

**Fuente:** Prueba de Entrada aplicada a estudiantes

**Elaborado por:** Olga Lidia Marcial Trujillo

**Gráfico No. 4**

**Pregunta 4: Prueba de Entrada**



**Fuente:** Prueba de Entrada aplicada a estudiantes

**Elaborado por:** Olga Lidia Marcial Trujillo

**Análisis:** Los estudiantes en su mayoría tiene dificultad para relacionar las variables de los problemas y formular una estructura basándose en el lenguaje algebraico, lo que le facilitaría su desarrollo.

5.- ¿A qué hora entre las 4 y las 5 están opuestas las agujas del reloj?

**Cuadro No. 8**  
**Pregunta 5: Prueba de Entrada**

Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
5	Respuesta Correcta	2	5%
	Respuesta Incorrecta	38	95%
	<b>TOTAL</b>	40	100%

**Fuente:** Prueba de Entrada aplicada a estudiantes  
**Elaborado por:** Olga Lidia Marcial Trujillo

**Gráfico No. 5**  
**Pregunta 5: Prueba de Entrada**



**Fuente:** Prueba de Entrada aplicada a estudiantes  
**Elaborado por:** Olga Lidia Marcial Trujillo

**Análisis:** Casi todos los estudiantes que participaron de la prueba de entrada, presentan dificultad para interpretar un problema y representarlo gráficamente para identificar fácilmente las variables que intervienen y formular por medio del lenguaje algebraico la ecuación que permita solucionarlo.

### 3.9. Análisis e interpretación de los resultados de la Prueba de Salida aplicada a los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica

1.- Si  $x$  es un número par, ¿cuál de las siguientes expresiones resulta número impar?

- a)  $x - 4$       b)  $x + 4$       c)  $2(x + 1)$       d)  $x(x - 1)$       e)  $x + 1$

Cuadro No. 9

Pregunta 1: Prueba de Salida

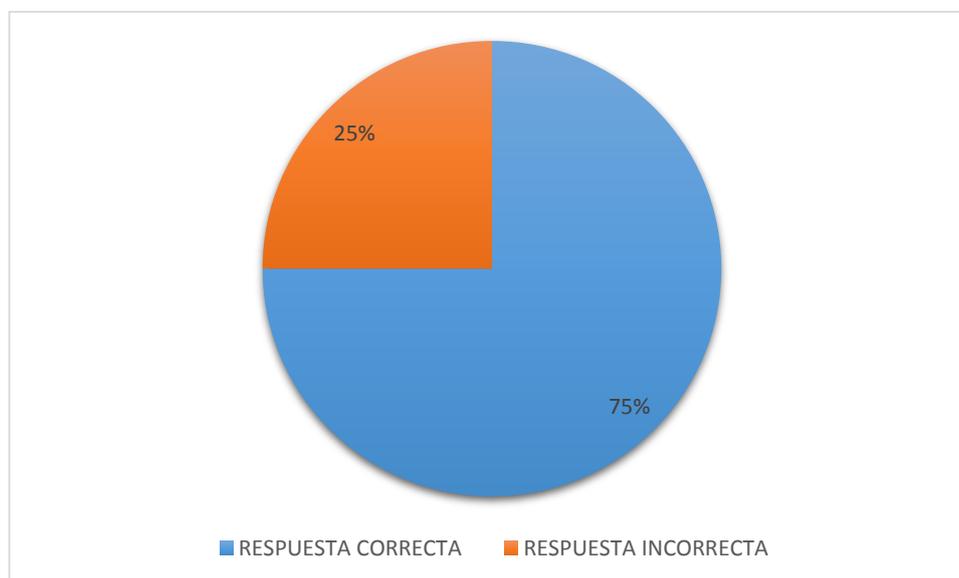
Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
1	Respuesta Correcta	30	75%
	Respuesta Incorrecta	10	25%
	<b>TOTAL</b>	40	100%

Fuente: Prueba de Salida aplicada a estudiantes

Elaborado por: Olga Lidia Marcial Trujillo

Gráfico No. 6

Pregunta 1: Prueba de Salida



Fuente: Prueba de Salida aplicada a estudiantes

Elaborado por: Olga Lidia Marcial Trujillo

**Análisis:** Los estudiantes interpretan y expresan con facilidad la solución de un problema usando el lenguaje algebraico

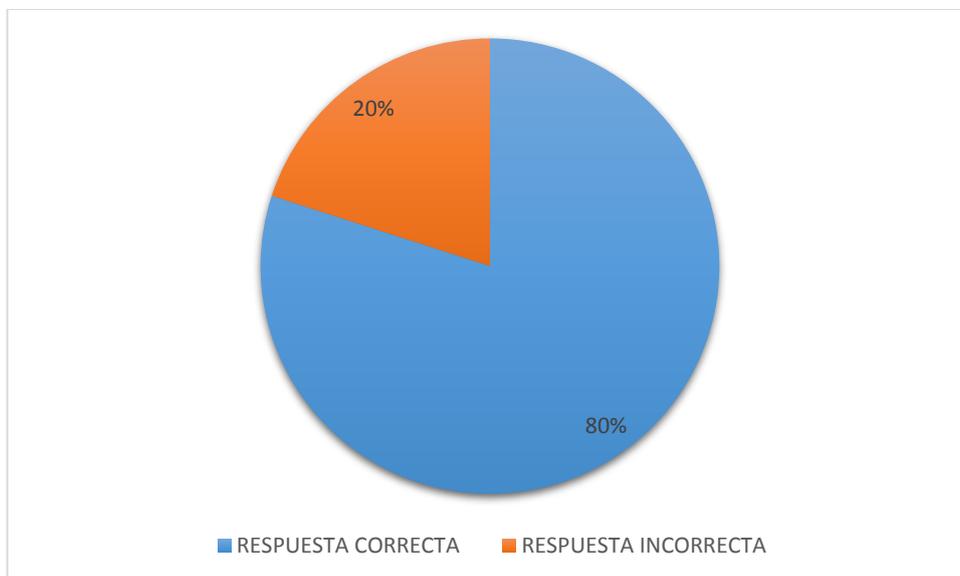
2.-Juan compra 12 dulces por \$30. Si al día siguiente el precio de cada dulce se incrementó a \$6, cuanto se ahorró Juan por dulce al comprarlos con el precio anterior.

**Cuadro No. 10**  
**Pregunta 2: Prueba de Salida**

Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
2	Respuesta Correcta	32	80%
	Respuesta Incorrecta	8	20%
	<b>TOTAL</b>	40	100%

Fuente: Prueba de Salida aplicada a estudiantes  
Elaborado por: Olga Lidia Marcial Trujillo

**Gráfico No. 7**  
**Pregunta 2: Prueba de Salida**



Fuente: Prueba de Salida aplicada a estudiantes  
Elaborado por: Olga Lidia Marcial Trujillo

**Análisis:** Los estudiantes plantean con facilidad ecuaciones utilizando el lenguaje algebraico para solucionar problemas, lo que le permite realizar la respectiva comprobación.

3.- En un número de tres dígitos, el dígito de las centenas es el triple de las decenas y el dígito de las decenas es la mitad del dígito de las unidades. Determina cual es el dígito de las unidades si la suma de los tres dígitos es 12.

**Cuadro No. 11**

**Pregunta 3: Prueba de Salida**

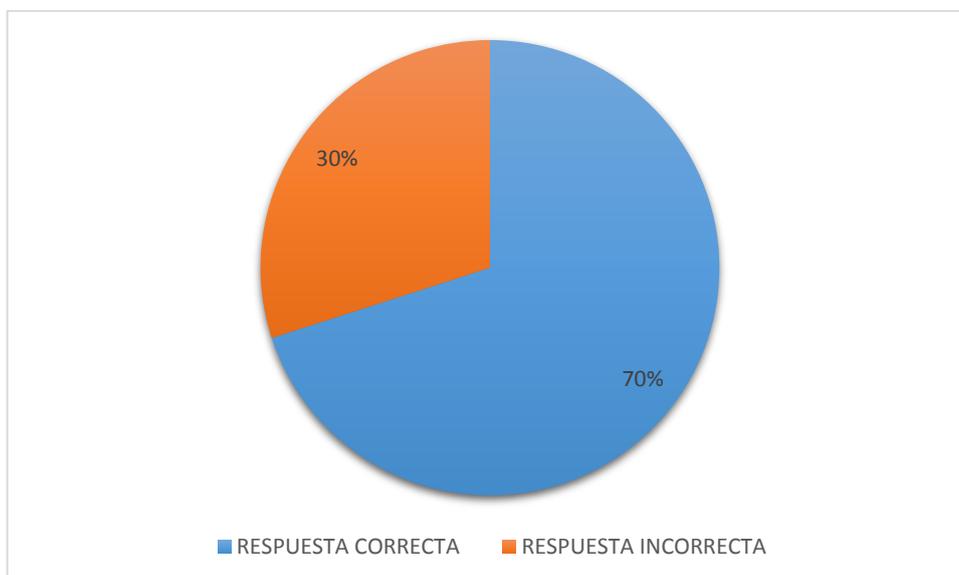
Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
3	Respuesta Correcta	28	70%
	Respuesta Incorrecta	12	30%
	<b>TOTAL</b>	40	100%

**Fuente:** Prueba de Salida aplicada a estudiantes

**Elaborado por:** Olga Lidia Marcial Trujillo

**Gráfico No. 8**

**Pregunta 1: Prueba de Salida**



**Fuente:** Prueba de Salida aplicada a estudiantes

**Elaborado por:** Olga Lidia Marcial Trujillo

**Análisis:** La gran mayoría de los educandos pueden relacionar con facilidad las variables que intervienen en un problema, plantear la respectiva ecuación y encontrar la solución por medio del uso del lenguaje algebraico.

4.- Un comerciante de autos usados compra un auto Toyota y otro Skoda en \$29000 en total. Vende el Toyota y obtiene una ganancia del 10% y en otro pierde el 5% y aún así obtuvo una ganancia de \$1850, por la transacción completa. Entonces el costo inicial del Toyota y el Skoda es:

**Cuadro No. 12**

**Pregunta 4: Prueba de Salida**

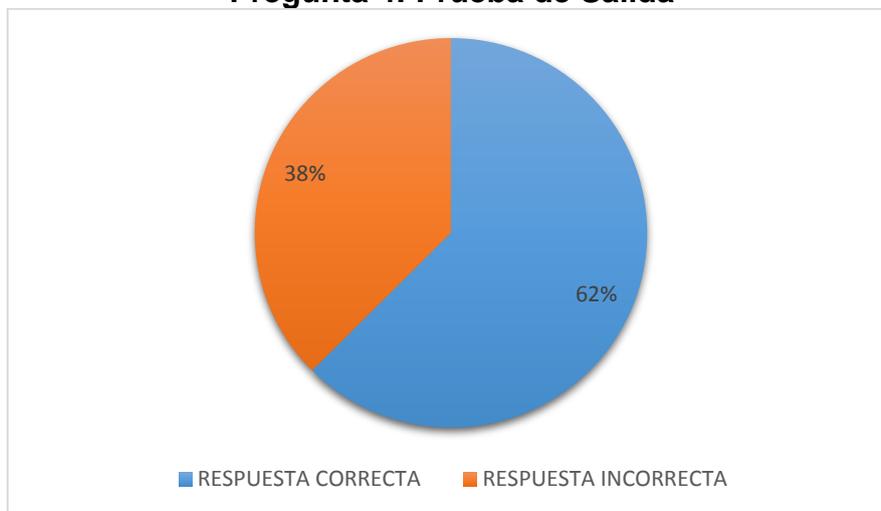
Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
4	Respuesta Correcta	25	62%
	Respuesta Incorrecta	15	38%
	<b>TOTAL</b>	40	100%

Fuente: Prueba de Salida aplicada a estudiantes

Elaborado por: Olga Lidia Marcial Trujillo

**Gráfico No. 9**

**Pregunta 4: Prueba de Salida**



Fuente: Prueba de Salida aplicada a estudiantes

Elaborado por: Olga Lidia Marcial Trujillo

**Análisis:** Los estudiantes identifican y relacionan fácilmente las variables que intervienen en el problema y las expresa usando el lenguaje algebraico, formando la estructura adecuada que permita solucionar el problema rápidamente

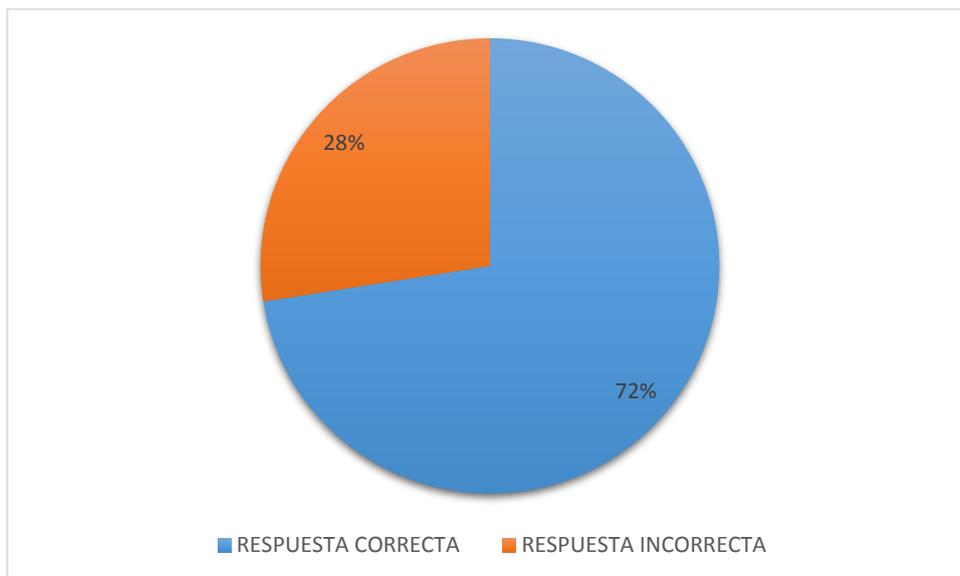
5.- ¿A qué hora entre las 4 y las 5 están opuestas las agujas del reloj?

**Cuadro No. 13**  
**Pregunta 5: Prueba de Salida**

Ítem	Categorías	Frecuencias	Porcentajes
5	Respuesta Correcta	29	72%
	Respuesta Incorrecta	11	28%
	<b>TOTAL</b>	40	100%

**Fuente:** Prueba de Salida aplicada a estudiantes  
**Elaborado por:** Olga Lidia Marcial Trujillo

**Gráfico No. 10**  
**Pregunta 5: Prueba de Salida**



**Fuente:** Prueba de Salida aplicada a estudiantes  
**Elaborado por:** Olga Lidia Marcial Trujillo

**Análisis:** Una gran parte de los estudiantes puede interpretar un problema por medio de la realización de un gráfico, lo que le ayuda a determinar las variables que intervienen y establecer las condiciones necesarias para resolver fácilmente el problema.

**Cuadro No. 14**  
**Promedio por estudiantes de las Pruebas aplicadas**

Estudiantes	Prueba de entrada	Prueba de salida
1	6,5	8,75
2	5,2	9
3	5,65	8,5
4	5,05	8,13
5	4,3	8,63
6	6.2	8.9
7	4.2	9.2
8	5.8	7.5
9	6.3	6.3
10	4.7	6.5
11	4.5	5.9
12	3.65	9.8
13	5.7	7.6
14	5.0	9.2
15	6.0	8.12
16	4.9	6.30
17	7.8	5.4
18	6.4	.5.5
19	7.0	8.6
20	2.5	9.5
21	6.4	8.7
22	5.8	5.7
23	5.7	7.4
24	5.3	8.6
25	5.2	4.7
26	6.1	3.6
27	4.5	2.1
28	6.3	7.5
29	8.2	9.5
30	7.5	8.2
31	8.5	4.6
32	7.0	8.6
33	5.3	7.4
34	7.9	8.6
35	8.0	5.4
36	5.4	7.9
37	7.2	8.5
38	8.5	9.6
39	4.5	8.3
40	5.7	9.0

**H<sub>0</sub>:** El promedio de las calificaciones de la prueba de entrada y salida son iguales

**H<sub>1</sub>:** El promedio de las calificaciones de la prueba de entrada y salida son diferentes

**Cuadro No. 15**  
**Resultados de la Prueba T de Student**

	<i>Prueba de entrada</i>	<i>Prueba de salida</i>
<b>Media</b>	5,90875	7,5308
<b>Varianza</b>	1,86909	3,2370
<b>Observaciones</b>	40,00000	40,0000
<b>Coefficiente de correlación de Pearson</b>	-0,07503	
<b>Diferencia hipotética de las medias</b>	0,00000	
<b>Grados de libertad</b>	39,00000	
<b>Estadístico t</b>	-4,38411	
<b>P(T&lt;=t) una cola</b>	0,00004	
<b>Valor crítico de t (una cola)</b>	1,68488	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	0,00009	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	2,02269	

**Análisis:** Puesto que el valor de p es menor que el nivel de significación de alfa= 0.05, se debe rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub> y aceptar la hipótesis alternativa H<sub>1</sub>, también se puede concluir que la diferencia entre las dos medias es significativa.

Por lo tanto, con la aplicación de la guía didáctica se logró mejorar el rendimiento y la agilidad para resolver problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje algebraico, esto se evidencio claramente en la diferencia significativa que hay entre los promedios de la prueba de entrada y salida respectivamente.

### 3.9. Conclusiones y recomendaciones de las técnicas de la investigación

#### Conclusiones:

- El lenguaje algebraico es un pilar fundamental para resolver problemas, dado que permite representar los valores desconocidos, lo que facilita plantear la ecuación adecuada a partir de las condiciones que establece el problema.
- Por medio de la prueba de entrada se identificó que los estudiantes presentan dificultad para interpretar y plantear un problema utilizando el lenguaje algebraico, así como también realizar el grafico respectivo para determinar las variables y datos de un problema cuando lo requiere.
- La aplicación de la guía didáctica contribuyó a mejorar en los estudiantes la comprensión, análisis y el proceso de resolución de problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje algebraico, evidenciado de esta manera el aporte significativo que tiene para los estudiantes.
- Con los resultados de la prueba de salida se evidenció en los estudiantes que desarrollaron la habilidad para interpretar y resolver problemas aplicando el lenguaje algebraico

## Recomendaciones

- Ejemplificar situaciones problemas con acciones de la vida real durante el proceso de enseñanza, para que los estudiantes tengan facilidad para interpretar, analizar y plantearlo, lo que contribuye también a que aprendan significativamente.
- Explicar la función esencial que tiene el lenguaje algebraico en el proceso de desarrollo y resolución de problemas de razonamiento lógico matemático y como influye de manera significativa.
- Utilizar la guía didáctica que se propone en este proyecto, como un material de refuerzo durante la enseñanza de la resolución de problemas para que los estudiantes despejen sus dudas y consoliden sus conocimientos.
- La complejidad de los problemas que se utilicen para evaluar a los estudiantes debe estar de acuerdo a su grado de conocimiento, esto ayudara a identificar los errores que comenten, así como también las principales dificultades que pueden tener para plantear problemas.
- Evaluar constantemente a los estudiantes para identificar sus fortalezas y debilidades que presentan al momento de resolver problemas y utilizar el lenguaje algebraico.

## **CAPÍTULO IV**

### **LA PROPUESTA**

#### **4.1. Título de la Propuesta**

Guía didáctica con problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje algebraico

#### **4.2. Justificación**

El actual paradigma educativo establece que el estudiante debe ser un ente activo dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, por lo cual los docentes deben aplicar durante el desarrollo de sus clases estrategias que permitan cumplir con este objetivo. La resolución de problemas, brinda las condiciones necesarias para que el educando sea un participante activo del proceso de enseñanza aprendizaje, puesto que aplica de manera directa sus conocimientos adquiridos permitiéndole aprender de manera significativa.

La resolución de problemas en matemáticas es un componente esencial en la enseñanza de esta asignatura, dado que permite desarrollar en los estudiantes una conciencia crítica y reflexiva, así como las habilidades y destrezas necesarias para la toma adecuada de decisiones ante situaciones que se le pueden presentar en su entorno.

Por lo tanto, la finalidad de esta guía didáctica es ser un medio de apoyo que oriente a los educandos en la resolución de problemas, a través de la aplicación de las estrategias adecuadas que permitan su fácil comprensión, resolución y formulación del algoritmo adecuado, que permita la comprobación de los resultados obtenidos y corregir cualquier error cometido durante el

desarrollo, para finalmente establecer las respectivas conclusiones y darle un significado adecuado a lo aprendido.

### **4.3. Objetivos de la propuesta**

#### **4.3.1. Objetivo General de la propuesta**

Diseñar una Guía didáctica con problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje algebraico como una estrategia didáctica que fomente el aprendizaje significativo en los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica

#### **4.3.2. Objetivos Específicos de la propuesta**

- Identificar los problemas de razonamiento lógico matemáticos adecuados según la capacidad cognitiva de los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Particular “Isla Seymour”.
- Seleccionar el modelo de guía adecuado que permita aprender a resolver problemas significativamente usando el lenguaje algebraico.
- Evaluar los resultados de la aplicación de la guía didáctica por medio de un test para identificar su aporte en la resolución de problemas

### **4.4. Aspectos Teóricos de la propuesta**

#### **4.4.1. Aspecto Pedagógico**

El aprendizaje significativo se define como la relación que existe entre los conocimientos previos y la nueva información, esta conexión es la que ayuda a dar un significado apropiado a los conceptos permitiendo que sean

recordados con facilidad a largo plazo. Desde esta concepción es evidente que durante el proceso de enseñanza de las matemáticas es necesario que se resalte la importancia que tienen los conceptos básicos en la resolución de problemas, principalmente el lenguaje algebraico que influye significativamente en la interpretación y planteamiento del problema, facilitando la comprobación del resultado obtenido.

#### **4.4.2. Aspecto Psicológico**

Para Gardner el desarrollo de la inteligencia lógica matemática contribuye a plantear soluciones, resolver problemas, realizar deducciones y fundamentaciones con argumentos sólidos, puesto que esta inteligencia es la capacidad que presentan los estudiantes para utilizar los números de forma efectiva y razonar de manera adecuada, la misma que incluye la susceptibilidad a los esquemas, relaciones lógicas, afirmaciones y proposiciones y todo tipo de abstracciones que se relacionan con el pensamiento matemático

#### **4.4.3. Aspecto Sociológico**

Las matemáticas y en especial la resolución de problemas se encuentran directamente relacionado con los acontecimientos que ocurren en la sociedad, por lo cual el estudio de las matemáticas fortalece el desarrollo del pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas del mundo real, esto ayuda a que el estudiante tome iniciativas creativas, sea proactivo, perseverante, organizado, y trabaje en forma colaborativa en su contexto, así como también le permite interpretar y juzgar la información que se presenta en los medios de comunicación de forma gráfica o en texto para comprender y valorar lo que ocurre en la sociedad.

#### **4.4.4. Aspecto Legal**

Para la realización de esta propuesta se tomó en consideración el siguiente artículo de la Constitución:

**Art. 343.-** El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de las capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y la utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.

#### **4.4. Factibilidad de su aplicación:**

##### **a. Factibilidad Técnica**

Para la ejecución de este proyecto se utilizará recursos propios tales como laptop, internet e impresora para la impresión y distribución de la guía didáctica, así como también se cuenta con la autorización del rector para utilizar la plataforma educativa de la institución.

##### **b. Factibilidad Financiera**

La financiación de este proyecto será asumida por el autor, lo que incluye los gastos de internet, mantenimiento de la laptop e impresora, tintas y resmas de hojas, también se utilizará la plataforma de zoom de la institución lo que contribuye a minimizar los costos.

##### **c. Factibilidad Humana**

Para realizar la aplicación de la Propuesta se cuenta con la autorización del Rector de la Unidad Educativa, con el apoyo de los docentes de

matemáticas que nos cedieron sus horas de clases para explicar el uso de la Guía didáctica y la participación activa de los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Isla Seymour”.

#### **4.5. Descripción de la Propuesta**

La finalidad de la elaboración de esta Guía didáctica es que los estudiantes apliquen la estrategia adecuada para resolver problemas de razonamiento lógico matemático haciendo uso del lenguaje algebraico como medio para interpretar el enunciado y plantear el algoritmo adecuado que conduzca a la solución y fácil comprobación.

En cada guía didáctica se detallará paso a paso el proceso para resolver problemas de razonamiento lógico aplicando la estrategia de George Pólya; Allan Schoenfeld; Estrategia de Mason, Burton y Stacey; Bransford y Stein; y la de Miguel de Guzmán respectivamente para cada guía.

A manera de prerrequisito se elaborará un vocabulario de lenguaje algebraico con enunciado de uso frecuente en la resolución de problemas, esto ayudará a que los estudiantes tengan una orientación al momento de interpretar y traducir un problema, facilitándole así su aplicación y contribuyendo a que aprendan significativamente.

Se aspira que esta guía sirva como un recurso de apoyo para los estudiantes y como complemento de las clases de los docentes en la enseñanza de la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático y del uso de l lenguaje algebraico.

## VOCABULARIO

ENUNCIADO	LENGUAJE ALGEBRAICO
Un número	$a; b; c; \dots \dots \dots x; y; z$
La suma de dos números	$a + b; c + d; \dots \dots \dots x + y; y + z$
La diferencia entre dos números	$a - b; c - d; \dots \dots \dots x - y; y - z$
El doble de un numero	$2a; 2b; 2c; \dots \dots \dots 2x; 2y; 2z$
El triple de un número	$3a; 3b; 3c; \dots \dots \dots 3x; 3y; 3z$
La mitad de un número	$\frac{a}{2}; \frac{b}{2}; \dots \dots \dots \frac{x}{2}; \frac{y}{2}; \frac{z}{2}$
La tercera parte de un número	$\frac{a}{3}; \frac{b}{3}; \dots \dots \dots \frac{x}{3}; \frac{y}{3}; \frac{z}{3}$
El cuadrado de un número	$a^2; b^2; c^2; \dots \dots \dots x^2; y^2; z^2$
El producto de dos números	$a \cdot b; c \cdot d; \dots \dots \dots x \cdot y; y \cdot z$
El cociente de dos números	$\frac{a}{b}; \frac{c}{d}; \dots \dots \dots \frac{x}{y}; \frac{y}{z}; \frac{z}{x}$
El sucesor de un número	$a + 1; b + 1; \dots \dots \dots x + 1; y + 1$
El antecesor de un número	$a - 1; b - 1; \dots \dots \dots x - 1; y - 1$
El doble de la suma de dos números	$2(a + b); 2(c + d) \dots \dots \dots 2(x + y)$
El doble de la diferencia de dos números	$2(a - b); 2(c - d) \dots \dots \dots 2(x - y)$
El cuadrado de la suma de dos números	$(a + b)^2; (c + d)^2; \dots \dots (x + y)^2$
La semi suma de dos números	$\frac{a + b}{2}; \frac{c + d}{2}; \dots \dots \frac{x + y}{2}; \frac{y + z}{2}$

## GUÍA DIDÁCTICA N°1

<b>INSTITUCIÓN:</b>	_____
<b>ASIGNATURA:</b>	Matemáticas
<b>OBJETIVO GENERAL:</b>	Resolver problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje algebraico
<b>OBJETIVO DE LA GUÍA:</b>	Identificar y representar datos desconocidos de un problema utilizando el lenguaje algebraico
<b>ESTUDIANTE:</b>	_____
<b>CURSO:</b>	_____
<b>PARALELO:</b>	_____

**INSTRUCCIONES:** Leer, analizar y responder cada una de las siguientes preguntas a partir de la situación problema planteada.

**Martín es un repartidor de leche. Transporta en su vehículo cubetas con  $x$  fundas de leche de un litro y cubetas con  $y$  fundas de medio litro.**

- ¿Cuáles son las variables (datos desconocidos de un problema que generalmente se representan con letras del abecedario) que intervienen en la situación?
- ¿Cuál es la expresión algebraica (ecuación que tiene todos los datos y cumple con la condición del problema) que representa, en forma general, el número de fundas que transporta en total?
- Si vende 50 fundas de un litro y 35 fundas de medio litro de leche ¿Cuál es la expresión algebraica que representa lo que queda hasta ese momento?

**d)** Al llegar a su última distribuidora, esta no adquiere productos, por el contrario devuelve tres fundas de un litro porque están maltratadas ¿Cuál es la expresión algebraica que representa la mercadería con la que regresa?

**e)** Si  $x=55$  y  $y=45$  ¿Con cuantas fundas de un litro y medio litro regresa?

## GUÍA DIDÁCTICA N°2

**INSTITUCIÓN:** \_\_\_\_\_

**ASIGNATURA:** \_\_\_\_\_

Matemáticas

**OBJETIVO GENERAL:** \_\_\_\_\_

Resolver problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje algebraico

**OBJETIVO DE LA GUÍA:** \_\_\_\_\_

Identificar y representar datos desconocidos de un problema utilizando el lenguaje algebraico

**ESTUDIANTE:** \_\_\_\_\_

**CURSO:** \_\_\_\_\_

**PARALELO:** \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:** Leer, analizar y responder cada una de las siguientes preguntas a partir de la situación problema planteada.

**Un comerciante de autos usados compra un auto Toyota y otro Skoda en \$29000 en total. Vende el Toyota y obtiene una ganancia del 10% y en otro pierde el 5% y aun así obtuvo una ganancia de \$1850, por la transacción completa. Entonces el costo inicial del Toyota y el Skoda es**

- a) \$20000 y \$9000
- b) \$21500 y \$7500
- c) \$22000 y \$7000
- d) \$22500 y \$6500
- e) \$18000 y \$11000

Teniendo en cuenta que una variable son los datos desconocidos que son representados por medio de letras, en este problema se identifican dos tipos de datos desconocidos como lo es el precio inicial del Toyota y del Skoda

Posteriormente después de haber analizado el problema se identifica que la variable predominante es el precio de compra del Toyota, por lo cual se la representará de la siguiente manera:

$$T = \text{precio de compra del Toyota}$$

Consecuentemente se tiene que el precio de compra del Skoda se obtiene restando el precio total de la compra (29000) del precio de compra del Toyota (T), por lo que se obtiene que:

$$29000 - x = \text{precio de compra del Skoda}$$

A partir de lo anterior expuesto se definen también los siguientes datos del problema:

$$\text{Ganancia del Toyota} = 10\% = \frac{10}{100}T$$

$$\text{Pérdida del Skoda} = 5\% = \frac{5}{100}(29000 - T)$$

Lo que permite identificar y definir la condición del problema:

$$\text{Ganancia del Toyota} - \text{Pérdida del Skoda} = 1850$$

Obteniendo así después de reemplazar los datos correspondientes la siguiente ecuación:

$$\frac{10}{100}T - \frac{5}{100}(29000 - T) = 1850$$

**Esta ecuación nos ayudará a encontrar la solución del problema:**

$$\frac{10}{100}T - \frac{5}{100}(29000 - T) = 1850$$

$$\frac{10}{100}T - \frac{145000 - 5T}{100} = 1850$$

$$10T - 145000 + 5T = 185000$$

$$10T + 5T = 185000 + 145000$$

$$15T = 185000 + 145000$$

$$15T = 330000$$

$$T = \frac{330000}{15}$$

$$T = 22000$$

Después de haber resuelto la ecuación se obtiene que el valor de  $T = 22000$  (sabiendo que  $T$  representaba el precio de compra del Toyota), por lo cual se puede concluir que el valor de compra del Toyota fue de \$22000.

Por otra parte, también se planteó que:

$29000 - T = \text{Precio de compra del Skoda}$ , por lo que al reemplazar el valor de T se obtiene:

$$29000 - 22000 = 7000$$

Por lo tanto, el precio de compra del Skoda fue de \$7000

### ACTIVIDAD

**Resuelve el siguiente problema siguiendo los pasos anteriores:**

Una fábrica produce ropa para damas y esta planeando vender su nueva línea de conjuntos deportivos con un costo para el distribuidor de \$80 por conjunto. Por conveniencia del distribuidor la fábrica colocará la etiqueta con el precio a cada producto. ¿Qué cantidad debe ser marcada en las etiquetas de modo que el distribuidor pueda reducir este precio en un 20% durante una liquidación y aún así obtener una ganancia del 15% sobre el precio del costo?

- a) \$115
- b) \$100
- c) \$105
- d) \$110
- e) \$95

## GUÍA DIDÁCTICA N°3

**INSTITUCIÓN:** \_\_\_\_\_

**ASIGNATURA:** \_\_\_\_\_

Matemáticas

**OBJETIVO GENERAL:** \_\_\_\_\_

Resolver problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje algebraico

**OBJETIVO DE LA GUÍA:** \_\_\_\_\_

Identificar y representar datos desconocidos de un problema utilizando el lenguaje algebraico

**ESTUDIANTE:** \_\_\_\_\_

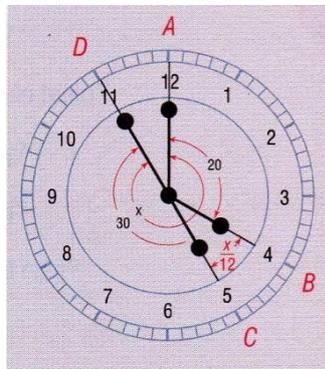
**CURSO:** \_\_\_\_\_

**PARALELO:** \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:** Leer y analizar detenidamente el desarrollo del problema propuesto y posteriormente realizar la actividad indicada

### ¿A qué hora entre las 4 y las 5 están opuestas las agujas del reloj?

Este problema tiene la particularidad de que presenta datos implícitos, por lo que surge la necesidad de realizar un gráfico para poder encontrar tantos a los datos y como a las variables.



En esta imagen el punto A y B representan el minutero y el horero con relación a las 4, por su parte los puntos C y D representan la posición de ambas agujas cuando están opuestas.

De la gráfica se interpreta también que: mientras el minutero da una vuelta entera al reloj (60 divisiones de minuto), el horero avanza de una hora a la siguiente (5 divisiones de minuto), es decir  $\frac{1}{12}$  de lo que ha recorrido el minutero, por lo tanto, el horero siempre avanza  $\frac{1}{12}$  de las divisiones que avanza el minutero.

Teniendo en cuenta el análisis antes expuesto se designará como:

$n$  = al número de divisiones de 1 minuto del arco ABCD que ha recorrido el minutero hasta estar opuesto al horero

Definiendo así a:

$\frac{n}{12}$  = como el número de divisiones de 1 minuto del arco BC que ha recorrido el horero.

Por lo tanto, a partir del gráfico se puede definir la siguiente condición:

$$\text{Arco ABCD} = \text{al arco BC} + \text{el arco BC} + \text{el arco CD}$$

En donde el arco BC está representado por 20 divisiones de minutos y CD por 30 divisiones de minutos, por lo cual al reemplazar se tiene la siguiente ecuación:

$$n = 20 + \frac{n}{12} + 30$$

**Posteriormente se procede a encontrar la solución desarrollando la ecuación:**

$$n = 20 + \frac{n}{12} + 30$$

$$n = \frac{n}{12} + 50$$

$$12n = n + 600$$

$$12n - n = 600$$

$$11n = 600$$

$$n = \frac{600}{11}$$

$$n = 54 \frac{6}{11}$$

Por lo tanto, al considerar que:

$n$  = el número de divisiones de 1 minuto del arco ABCD que ha recorrido el minutero hasta estar opuesto al horario

Se concluye que entre las 4 y 5 las manecillas del reloj están opuestas a las  $4y54\frac{6}{11}$  minutos,

Si se transforman los  $\frac{6}{11}$  minutos en segundos se tiene que es aproximadamente a 33 segundos, por lo tanto, para este caso las manecillas del reloj se encuentran opuestas exactamente a las 4:54:33 (4 horas con 54 minutos y 33 segundos).

## ACTIVIDAD

- ¿A qué hora entre las 8 y 9, están opuestas las agujas del reloj?
  
- ¿A que hora, entre las 10 y 11, las agujas del reloj forman un ángulo recto?

## GUÍA DIDÁCTICA N°4

INSTITUCIÓN:	_____
ASIGNATURA:	Matemáticas
OBJETIVO GENERAL:	Resolver problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje algebraico
OBJETIVO DE LA GUÍA:	Identificar y representar datos desconocidos de un problema utilizando el lenguaje algebraico
ESTUDIANTE:	_____
CURSO:	_____
PARALELO:	_____

**INSTRUCCIONES:** Leer y analizar detenidamente el desarrollo del problema propuesto y posteriormente realizar la actividad indicada

**En ciertos días de la semana, una familia compuesta de padre, madre y niños menores de edad, viajando en tren, pueden acogerse al beneficio de la familia numerosa. Este beneficio consiste en el que padre pague el pasaje entero, y la mujer y los niños, medio pasaje cada uno. Por otra parte, la familia puede viajar en colectivo, en cuyo caso, cada miembro de la familia paga pasaje entero, pero, a su vez, cada pasaje cuesta las dos terceras partes del pasaje del tren. Entonces, el número de niños para que el total que se paga en el tren sea igual a lo que se paga en colectivo es:**

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

Este problema no da datos numéricos específicos, sin embargo, se identifican dos variables predominantes: el número de niños y el valor del pasaje del tren.

Por lo cual se denominara como  $n$  al número de niños:

$$n = \text{número de niños}$$

Así como también a  $v$  como el valor del pasaje en tren

$$v = \text{valor del pasaje en tren}$$

El medio pasaje que pagan por viajar en tren la mujer y los niños estará representado por:

$$\frac{n}{2} = \text{valor del medio pasaje en tren}$$

Por lo cual el costo total si la familia viaja en tren (considerando que el papá paga pasaje completo y la mujer y los niños medio pasaje) será:

$$\text{Valor total si la familia viaja en tren} = v + \frac{v}{2} + n \left( \frac{v}{2} \right)$$

El problema también nos expresa que el valor del pasaje es un tercio que el del tren, por lo tanto, se lo puede expresar de la siguiente manera:

$$\frac{2}{3}v = \text{valor del pasaje en colectivo}$$

Consecuentemente el costo total si la familia viaja en colectivo (considerando que todos pagan el mismo valor de pasaje) será:

$$\text{Valor total si la familia viaja en colectivo} = \frac{2}{3}v + \frac{2}{3}v + n \left( \frac{2}{3}v \right)$$

Por lo tanto, la condición que establece el problema es:

$$\text{Valor total si la familia viaja en tren} = \text{Valor total si la familia viaja en colectivo}$$

Reemplazando por las ecuaciones planteadas:

$$\begin{aligned} v + \frac{v}{2} + n \left( \frac{v}{2} \right) &= \frac{2}{3}v + \frac{2}{3}v + n \left( \frac{2}{3}v \right) \\ v \left( 1 + \frac{1}{2} + n \left( \frac{1}{2} \right) \right) &= v \left( \frac{2}{3} + \frac{2}{3} + n \left( \frac{2}{3} \right) \right) \\ 1 + \frac{1}{2} + n \left( \frac{1}{2} \right) &= \frac{2}{3} + \frac{2}{3} + n \left( \frac{2}{3} \right) \end{aligned}$$

$$\frac{2 + 1 + n}{2} = \frac{2 + 2 + 2n}{3}$$

$$\frac{3 + n}{2} = \frac{4 + 2n}{3}$$

$$3(3 + n) = 2(4 + 2n)$$

$$9 + 3n = 8 + 4n$$

$$3n - 4n = 8 - 9$$

$$n = 1$$

Considerando que:

$n = \text{número de niños}$

Se concluye que para cumplir la condición, para que el pago total del pasaje del tren sea igual al pago del pasaje en colectivo se necesita solo un niño.

## ACTIVIDAD

La cuarta parte de una cierta cantidad de dinero es invertida en el Banco A y la restante en el Banco B. Si el Banco A paga una tasa de interés anual equivalente a un tercio de lo que paga anualmente el Banco B. Si el rédito total, de las dos inversiones es equivalente a la que generaría el depositar la cantidad completa de dinero a una tasa del 20% anual, entonces la tasa de interés anual que paga el Banco A y lo que paga el Banco B son, respectivamente:

- a) 3% y 8%
- b) 12% y 36%
- c) 8% y 24%
- d) 7% y 21%
- e) 6% y 18%

#### 4.6. Referencias Bibliográficas

- Alonso, J. (7 de mayo de 2015). *El Método de Pólya para resolver problemas*. Recuperado el 6 de septiembre de 2020, de Vestigium: <https://www.glc.us.es/~jalonso/vestigium/el-metodo-de-polya-para-resolver-problemas/#:~:text=George%20P%C3%B3lya%20present%C3%B3%20en%20su,en%20How%20to%20program%20it>.
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Recuperado el 20 de enero de 2020, de Fascículos de CEIF: <http://www.educainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/>
- Blanco Valbuena, C. (2016). *Cómo desarrollar procesos de aprendizaje para estudiantes: Desarrollo de capacidades para ser mentor* (Primera ed.). Bogotá, Colombia: OmniaScience. Recuperado el 20 de julio de 2018, de [https://books.googleusercontent.com/books/content?req=AKW5QacSj6gujKeAbh2PjD3OERhgJganUn1RxFaDb5ImF9WEbo58d7WPEIa3C1cQ1jG5WCWe6j6RMphdpGjXCLuJMuuHhAan\\_ynX556C8QWPWmL\\_upFfZYuGBriczMU0F5MNVQHxVr0R3kshHLIKyn5miY8kwYkkvsojrcepgAWp1ZcbUMAKUGNI6OZm9I8WYFxpDK8y6](https://books.googleusercontent.com/books/content?req=AKW5QacSj6gujKeAbh2PjD3OERhgJganUn1RxFaDb5ImF9WEbo58d7WPEIa3C1cQ1jG5WCWe6j6RMphdpGjXCLuJMuuHhAan_ynX556C8QWPWmL_upFfZYuGBriczMU0F5MNVQHxVr0R3kshHLIKyn5miY8kwYkkvsojrcepgAWp1ZcbUMAKUGNI6OZm9I8WYFxpDK8y6)
- Calderón, G. (2019). *Razonamiento lógico*. Recuperado el 13 de septiembre de 2020, de Euston 96: <https://www.euston96.com/razonamiento-logico/>
- Cardona Márquez, M. A. (2012). *Desarrollo del Pensamiento Algebraico en alumnos de octavo grado del CIIE a través de la resolución de problemas*. Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Tegucigalpa M.D.C. .
- Castro, E. (2018). Dificultades en el aprendizaje del álgebra escolar. *Investigación en Educación Matemática XVI*, 75 -94.
- Chiglan Naula, S. J. (2017). *Aplicación de la metodología de resolución de problemas para la enseñanza y aprendizaje de sistemas de ecuaciones en la asignatura de álgebra elemental, en los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Ciencias Exactas*. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación, humanas y Tecnológicas, Riobamba .
- De la Fuente Pérez, J. A. (2016). *Construcción del lenguaje algebraico en un entorno de resolución de problemas. El rol del conocimiento del profesor*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales, Bellaterra. Recuperado el 1 de septiembre de 2020

- Delgado Coronado, S. (Enero- Junio de 2015). El papel del lenguaje en el aprendizaje de las Matemáticas. *Panorama*, 9(16), 32-42.
- Díaz- Barriga, & Hernández. (2012). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (Segunda ed.). México, México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Díaz Mosquera, E. (20 de agosto de 2013). Estilos de Aprendizajes. *EIDOS* 5, 5-11. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/268606672.pdf>
- Esquinas Sancho, A. M. (2012). *Dificultades de aprendizaje del lenguaje algebraico: Del símbolo a la formalización algebraica: Aplicación en la práctica docente*. Tesis Doctoral , Universidad Complutense de Madrid , Departamento de Didáctica y Organización Escolar , Madrid. Recuperado el 30 de agosto de 2020
- Ferrandiz , C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M., & Prieto, M. D. (diciembre de 2012). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Anales de Psicología* , 24(2), 213-222. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16711589005>
- Flotts, P., Manzi, J., Barrios , C., Saldaña, V., Mejías, N., & Abarzúa, A. (2016). *Aportes para la enseñanza de las matemáticas*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura, Departamento de Matemáticas. Santiago: OrREAL/UNESCO. Recuperado el 15 de abril de 2018, de <http://www.unesco.org/new/es/santiago/education/education-assessment-ilece/terce/>
- García Zuluaga , C. L., & SÁCHICA Navarro, R. A. (2016). *El modelo de aprendizaje experiencial de Kolb en el aula: Una propuesta de intervención y modificación de los estilos de aprendizaje -en un grupo de estudiantes de grado cuarto de la I.E Santa María Goretti de Montenegro Quindío*. Tesis de Maestría , Universidad Católica de Manizales , Manizales Caldas . Obtenido de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/1271/Claudia%20Lorena%20Garcia%20Zuluaga.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- García, C., & Ricón de Castro. (2014). *¿Cómo secuenciar actividades de EpD siguiendo el método del Aprendizaje Experiencial o Ciclo de Kolb?* Recuperado el 9 de septiembre de 2020, de WordPress: <https://epdccbb.files.wordpress.com/2014/04/secuenciar-actividades-con-ciclo-kolb-1.pdf>
- Garriga Mateo, J. J. (2013). *El lenguaje algebraico: Un estudio con alumnos de Tercer Curso de Educación Secundaria Obligatoria*. Tesis Doctoral, Universidad Zaragoza, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales , Zaragoza. Recuperado el 30 de agosto de 2020, de <http://zaguan.unizar.es>

- Giacosa, N., Giorgi, S., & Concari, S. (2015). Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de física universitaria: algunos ejemplos de integración. *Itinerarios Educativos*, 11 - 25.
- Gómez Pawelek, J. (s.f.). *El aprendizaje Experiencial*. Recuperado el 9 de septiembre de 2020, de [https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LLECTURE\\_5/1/3.Gomez\\_Pawelek.pdf](https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LLECTURE_5/1/3.Gomez_Pawelek.pdf)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGrawHill.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa, INEVAL. (2018). *Informe de resultados Nacional Ser Bachiller Año Lectivo 2017 - 2018*. Dirección de Análisis Geoestadístico e Informes.
- Léon Grijalva , M. C. (2014). *Incidencia del Ciclo de Aprendizaje de Kolb en el Razonamiento Lógico de las Ciencias Naturales*. Tesis de Postgrado, Universidad politécnica Salesiana del Ecuador , Unidad de Postgrado, Quito.
- Marquina Quintero, J. R., Moreno, G. A., & Acevedo Barrios, A. A. (2014). Transformación del lenguaje natural al lenguaje algebraico en educación media general . *Educere*, 119-132.
- Martinez De la Muela , A. (2014). *Diseño de un programa de mejora para el desarrollo de la Inteligencia Lógico-Matemática con pizarra digital interactiva en Educación Primaria*. Tesis de Maestría , Universidad Internacional de la Rioja. Obtenido de [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1059/2012\\_11\\_14\\_TFM\\_ESTUDIO\\_DEL\\_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1059/2012_11_14_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Medina Hidalgo, M. I. (marzo de 2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didasc@lia: Didáctica y educación*, 9(1), 125-132.
- Ministerio de Educación. (2016). *Curriculo de los niveles de educación obligatoria*. Recuperado el 29 de mayo de 2018, de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Curriculov2.pdf>
- Mola Reyes, C., Castro Araujo, E. A., Sampedro Ruiz, R., & Espíndola Artola, A. (15 de agosto de 2017). La comprensión en el Proceso de Resolución de los Problemas de planteo algebraico. *Revista Bases de la Ciencia*, 2(2), 49-60.
- Molina, M. (2014). Traducción del simbolismo algebraico al lenguaje verbal: indagando en la comprensión de estudiantes de diferentes niveles educativos. *La Gaceta de la RSME*, 17(3), 559-579.

- Moreira , M. A. (s. f.). *Aprendizaje Significativo: Un aprendizaje subyacente*. Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo, Instituto de Física , Porto Alegre. Obtenido de <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>
- Moreira, M. A. (2014). Enseñanza de la Física: aprendizaje significativo, aprendizaje mecánico y criticidad. *Revista enseñanza de la física* , 45 - 52.
- Pérez Ariza, K., & Hernández Sánchez, J. E. (Diciembre de 2014). Aprendizaje y comprensión. Una mirada desde las humanidades. *Humanidades Médicas*, 14(3), 699-709. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202014000300010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202014000300010)
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2015). *Definición de razoamiento lógico*. Recuperado el 13 de septiembre de 2020, de Definición.de: <https://definicion.de/razonamiento-logico/>
- Pozo, J. i. (2016). *Teorías cognitivas del aprendizaje* (Novena ed.). Madrid, España: Ediciones Morata S. L. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?isbn=8471123355>
- Rodríguez Cepeda , R. (2018). Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias. *Sophia - Educación*, 14(1), 51-64. doi: <http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.698>
- Rodríguez Palmero , L. (2014). La teoría del aprendiaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *IN Revista Electrónica d'investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, III(1), 29 - 50. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3634413>
- Rodríguez, L. (1 de noviembre de 2014). Metodologías de enseñanza para un Aprendizaje Significativo de la Histología. *Revista Digital Universitaria*, 15(11), 16.
- Sanfeliciano, A. (31 de mayo de 2019). *Aprendizaje Significativo: definción y características*. Recuperado el 18 de agosto de 2020, de La mente es maravillosa: <https://lamenteesmaravillosa.com/aprendizaje-significativo-definicion-caracteristicas/>
- Sarmiento, G. (agosto de 2013). *Lenguaje algebraico*. Obtenido de Wordpress: [https://gerardosd.files.wordpress.com/2009/08/alg\\_cap16.pdf](https://gerardosd.files.wordpress.com/2009/08/alg_cap16.pdf)
- Segura García, J. (2013). *Universidad de Las Américas*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/javieraandreseguragarcia/clases/las-variables>

- Torres Prieto, C. A. (2010). *Aplicación de cambio conceptual para mejorar el rendimiento de estudiantes en el laboratorio de física, usando foro*. Tesis de Magister, Escuela Superior Politecnica del Litoral, Guayaquil.
- Uribe Rivera, G. M. (2016). *Desarrollo de la inteligencia Logico- Matemática mediante el juego en niños y niñas del Grado Jardín de la Institución Educativa Gimnasio Domingo Savio*. Tesis de Pregrado, Universidad Santo Tomas, Facultad de Educación , San José de Cucuta . Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/9744/Uribegloria2016.pdf>
- Valbuena Duarte, S., Padilla Escorcía , I., & Rodríguez Bossio , E. (Julio-Diciembre de 2018). El juego y la inteligencia lógico- matemática de estudiantes con capacidades excepcionales. (P. Martínez Barrios , Ed.) *Educación y Humanismo*, 20(35), 166-183. doi:<http://dx.10.17081/eduhum.20.35.2964>
- Zamora Ferrer, J. (2017). *Propuesta de métodos de resolución de problemas matemáticos en Educación Primaria*. Trabajo de fin de grado , Universitat Jaume I, Didpacticas de la Matematicas. Obtenido de [http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/169269/TFG\\_2017\\_ZamoraFerrer\\_Julia.pdf?sequence=1](http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/169269/TFG_2017_ZamoraFerrer_Julia.pdf?sequence=1)

# A N N E X O S



**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA FÍSICO MATEMÁTICAS**

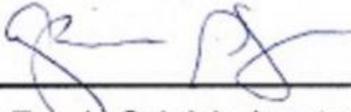
**FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE LA PROPUESTA DE TRABAJO DE**

<b>Nombre de la propuesta de trabajo de la titulación</b>	<b>Tema:</b> Aprendizaje significativo del lenguaje algebraico en la comprensión y resolución de problemas de razonamiento lógico matemático. <b>Propuesta:</b> Guía didáctica con problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje algebraico		
<b>Nombre del estudiante</b>	OLGA LIDIA MARCIAL TRUJILLO		
<b>Correo y celular:</b>	E-mail: <a href="mailto:olga.marcialt@ug.edu.ec">olga.marcialt@ug.edu.ec</a>		Cel.: 0961864557
<b>Facultad</b>	Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación	<b>Carrera</b>	Físico - Matemático
<b>Línea de investigación de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación</b>	Estrategias educativas integradoras e inclusivas.	<b>Sub-línea de investigación de la Educación</b>	Tendencias educativas y didácticas contemporáneas del aprendizaje
<b>Fecha de presentación de la propuesta del trabajo de titulación</b>	8 de julio del 2020	<b>Fecha de evaluación de la propuesta del trabajo de titulación</b>	21 de julio del 2020

ASPECTO A CONSIDERAR	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Título de la propuesta de trabajo de titulación	X		
Línea de Investigación / Sublíneas de Investigación	X		
Planteamiento del Problema	X		
Justificación e importancia	X		
Objetivos de la Investigación	X		
Metodología a emplearse	X		
Cronograma de actividades	X		
Presupuesto y financiamiento	X		

TITULACIÓN

X	APROBADO
	APROBADO CON OBSERVACIONES
	NO APROBADO

  
Lcda. Tannia Gabriela Acosta Chávez Msc.  
Docente tutor



ANEXO 2

**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICA**

---

Guayaquil, 05 de agosto del 2020

**SR. (SRA)**  
**MSc. JORGE ENCALADA NOBOA**  
**DIRECTOR(A) DE CARRERA**  
**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

**Acuerdo del Plan de Tutoría**

Nosotros, **LCDA. TANNYA GABRIELA ACOSTA CHÁVEZ, MSC.**, docente tutor del trabajo de titulación y **OLGA LIDIA MARCIAL TRUJILLO**, estudiante de la Carrera/Escuela **FÍSICO MATEMÁTICAS**, comunicamos que acordamos realizar las tutorías semanales en el siguiente horario de 18h00 a 20h00, el día jueves.

De igual manera entendemos que los compromisos asumidos en el proceso de tutoría son:

- Realizar un mínimo de 4 tutorías mensuales.
- Elaborar los informes mensuales y el informe final detallando las actividades realizadas en la tutoría.
- Cumplir con el cronograma del proceso de titulación.

Agradeciendo la atención, quedamos de Ud.

Atentamente,

Atentamente.

**Lcda. Tannia Acosta Chávez Msc.**  
Docente Tutor

**Olga Marcial Trujillo**  
Estudiante (s)

CC: Unidad de Titulación



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA FÍSICO MATEMÁTICAS

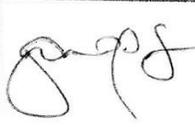
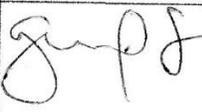
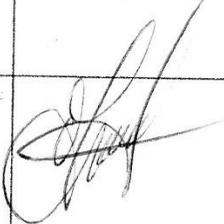
INFORME DE AVANCE DE L GESTION TUTORIAL

Tutor: Lcda. Tannia Gabriela Acosta Chávez Msc.

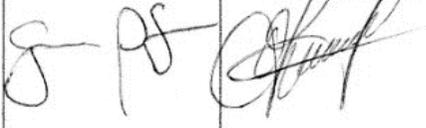
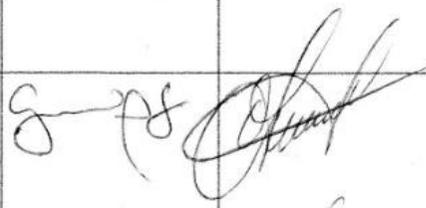
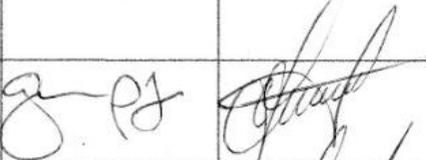
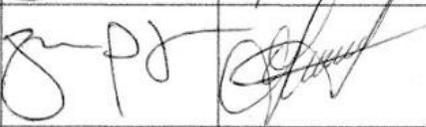
Tipo de trabajo de titulación: TESIS

Título del trabajo: Aprendizaje significativo del lenguaje algebraico en la comprensión y resolución de problemas de razonamiento lógico matemático.

Nº DE SESIÒN	FECHA DE TUTORIA	ACTIVIDADES DE TUTORIA	DURACION		OBSERVACIONES Y TAREAS ASIGNADAS	FIRMA DEL TUTOR	FIRMA DEL ESTUDIANTE
			INICIO	FIN			
1	23-07-2020	Investigación VD. VI. Elaboración clases de V. Investigación de los objetivos Identificar el objetivo general y específico Elaboración de contexto Análisis de la formulación Elaboración del conflicto científico Análisis de la justificación Revisión de las causas Realizar un análisis de las variables	18h00	20h00	Correcciones		

2	30-07-2020	<p>Elaboración del Marco Teórico</p> <p>Investigación e importancia</p> <p>Definiciones de concepto sobre los antecedentes de estudio</p> <p>Definición y observación antecedentes de estudio</p> <p>Investigar los diferentes tipos de conceptos sobre el tema</p>	18h00	20h00	Correcciones		
3	06-08-2020	<p>Observación de los conceptos investigados</p> <p>Elaboración de las bases teóricas sobre las interrogantes</p> <p>Revisión d las respuestas de las interrogantes de investigación</p> <p>Conocer las siguientes fundamentaciones</p> <p>Identificar la relación de la fundamentación con su tema</p>	18h00	20h00	Correcciones		
4	13-08-2020	<p>Relacione su tema con la fundamentación Sociológica</p> <p>Observación y Análisis de las fundamentaciones</p> <p>Revisar los antecedentes que se relacionan al tema</p> <p>Rectificar las observaciones del Capítulo II</p>	18h00	20h00	Correcciones		

		Corregir las observaciones del Capítulo II					
5	20-08-2020	Capítulo I y II Construcción del Capítulo III Conocer los tipos de metodología y tipos de investigación Socializar la investigación y la muestra mediante formulas Socializar las preguntas para la comunidad educativa Desarrollar las encuestas por parte de la comunidad educativa	18h00	20h00	Correcciones		
6	27-08-2020	Análisis de la variable dependiente e independiente Definir el cuadro de la Operacionalización de variables Hacer un análisis sobre los métodos de investigación Investigar las distintas técnicas de investigación	18h00	20h00	Correcciones		
7	03-09-2020	Gráficos sobre sus resultados Análisis textual de los resultados obtenidos. Hacer un resumen sobre Conclusiones y Recomendaciones Revisión sobre el título de la respuesta Revisar el análisis de la Justificación de la Propuesta Revisión de los objetivos generales basados en la propuesta	18h00	20h00	Correcciones		  

8	10-09-2020	Revisión de los objetivos específicos Investigación sobre porque es factible la propuesta Decisión de los aspectos, legal, técnicos y RR. HH. Actividades de los aspectos de la propuesta El criterio de la validación de la propuesta	18h00	20h00	Correcciones	
9	17/09/2020	Señalar los cambios esperados en la comunidad Agregar las referencias y anexos Revisar las observaciones del Capítulo I Realizar las correcciones finales	18h00	20h00	Correcciones	
10	24-09-2020	Cap. 4 Titulo Justificación Concluir Pre- propuesta Leer material complementario Escoger un tipo de guía Realizar guía didáctica	18h00	20h00	Correcciones	
11	01-10-2020	Diseñar propuesta	18h00	20h00	Correcciones	
12	01-10-2020	Revisión final	18h00	20h00	Correcciones	



ANEXO 4

FACULTAD DE FILOSOFÍA,

LETRAS Y CIENCIAS DE LA

EDUCACIÓN

CARRERA FÍSICO MATEMÁTICAS

---

Guayaquil, 02 octubre 2020

SR. / (SRA)

MSc. JORGE ENCALADA NOBOA

DIRECTOR(A) DE CARRERA

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Ciudad.

De mis consideraciones:

Envié a Ud. Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación Aprendizaje significativo del lenguaje algebraico en la comprensión y resolución de problemas de razonamiento lógico matemático, del estudiante Olga Lidia Marcial Trujillo, indicando ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la norma vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudio demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo del conocimiento.

Adicionalmente; se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pendientes, que él estudiantes está aptos para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,

---

Lcda. Tannia Acosta Chávez Msc.

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACION

C.I.1803428190



**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA FÍSICO MATEMÁTICAS**

**ANEXO 5**

**RÚBRICA DE EVALUACIÓN TRABAJO DE TITULACIÓN**

<b>Título del trabajo:</b> Aprendizaje significativo del lenguaje algebraico en la comprensión y resolución de problemas de razonamiento lógico matemático		
<b>Autora:</b> Olga Lidia Marcial Trujillo		
<b>ASPECTOS EVALUADOS</b>	<b>PUNTAJE MÁXIMO</b>	<b>CALF.</b>
<b>ESTRUCTURA ACADEMICA Y PEDAGOGICA</b>	<b>4.5</b>	<b>4.0</b>
Propuesta integrada a dominios, misión y visión de la universidad de Guayaquil.	0.3	0.3
Relación de pertinencia con las líneas y las sub líneas de investigación universidad/ facultad/ carera	0.4	0.3
Base conceptual que cumple con las fases de comprensión, interpretación, explicación y sistematización de la resolución del problema.	1	0.8
Coherencia en relación a los modelos de actuación profesional, tensiones y tendencia de la profesión, problemas a encarar, prevenir o solucionar de acuerdo al PND-BV.	1	0.8
Evidencia el logro de capacidades cognitivas relacionadas al modelo educativo como resultado del aprendizaje que fortalece el perfil de la profesión.	1	1
Responder como propuesta innovadora de investigación al desarrollo social o tecnológico.	0.4	0.4
Responder a un proceso de investigación-acción, como parte de la propia experiencia educativa y de los aprendizajes adquiridos durante la carrera.	0.4	0.4
<b>RIGOR CIENTIFICO</b>	<b>4.5</b>	<b>4.0</b>
El titulo identifica de forma correcta los objetivos de la investigación.	1	1
El trabajo expresa los antecedentes del tema, su importancia dentro del contexto general, del conocimiento y de la sociedad, así como al del campo al que pertenece, aportando significativamente a la investigación.	1	0.8
El objetivo general, los objetivos específicos y el marco metodológico están en correspondencia.	1	0.8
El análisis de la información se relaciona con datos obtenidos y permite expresar las conclusiones en correspondencia a los objetivos específicos.	0.8	0.8
Actualización y correspondencia con el tema, de las citas y referencia bibliográfica.	0.7	0.7
<b>PERTINENCIA E IMPCTO SOCIAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Pertinencia de la investigación.	0.5	0.5
Innovación de la propuesta proponiendo una solución a un problema relacionado con el perfil de egreso profesional.	0.5	0.5
<b>CALIFICACION TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>9</b>
El resultado será promediado con la calificación del tutor revisor y con la calificación obtenida en la sustentación oral.		

Lcda. Tannia Acosta Chávez Msc.

FIRMA DEL DOCENTE TUTOR DE TRABAJO DE TITULACION

FECHA: 02/10/2020

Nº. C.I: 1803428190



ANEXO 6

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA FÍSICO MATEMÁTICAS

**CERTIFICADO DE PORCENTAJE DE SIMILITUD**

Habiendo sido nombrado **MSc. Tannya Gabriela Acosta Chávez**, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **Olga Lidia Marcial Trujillo** con C.I.: 0914187133, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de **Licenciado en Ciencias de la Educación mención en Físico Matemáticas**.

Se informa que el trabajo de titulación: **“Aprendizaje significativo del lenguaje algebraico en la comprensión y resolución de problemas de razonamiento lógico matemático”** ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio URKUND quedando el 5% de coincidencia.

URKUND

Documento: TESIS OLGA MARCIAL - FIMA.docx (ID007/3360)

Presentado: 3020-10-05 08:25 (-05:00)

Presentado por: Gonzalo Naranjo V. (gonzalo.naranjov@ug.edu.ec)

Recibido: gonzalo.naranjov.ug@analysis.arkund.com

Mensaje: Tesis Olga Marcial. Mostrar el mensaje completo

5% de estas 24 páginas, se componen de texto presente en 3 fuentes.

Categoría	Enlace/nombre de archivo
Internet	TESIS PLAZA MARIA.pdf
Internet	Austria Maria Isabel Plaza Suarez: Tesis El aprendizaje significativo en la resolución de problemas...
Internet	TESIS CARLEN BAURETTI 0.docx
Internet	SALUSTIANO SUÑEZ MARIÓ.docx
Internet	EP-T-20-1161.docx

50% #1 Activo

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE FILOSOFIA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACION  
CARRERA: LICENCIATURA EN FISICO MATEMATICA  
TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION PRESENTADO  
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO  
DEL LENGUAJE ALGEBRAICO EN LA COMPRENSION Y RESOLUCION DE PROBLEMAS DE RAZONAMIENTO LOGICO MATEMATICO. PROPUESTA: GUIA DIDACTICA CON PROBLEMAS DE RAZONAMIENTO LOGICO MATEMATICO APLICANDO EL LENGUAJE ALGEBRAICO  
AUTORA: MARCIAL TRUJILLO OLGA LIDIA  
TUTOR: MSc. TANNYA GABRIELA ACOSTA CHAVEZ  
Guayaquil, octubre del 2020

Archivo de registro Urkund: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL / TESIS PLAZA MARIA.pdf 50%

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE FILOSOFIA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACION  
CARRERA: FISICO  
TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION PRESENTADO:  
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO  
EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS DE SISTEMAS LINEALES CON DOS INCÓGNITAS. PROPUESTA: GUIA DIDACTICA DE ACTIVIDADES PRACTICAS CON RAZONAMIENTO LOGICO

<https://secure.arkund.com/view/77254513-770314-578390>

  
TANNYA GABRIELA ACOSTA CHÁVEZ  
FIRMA DEL DOCENTE TUTOR DE TRABAJO DE TITULACION  
Nº. C.I.: 1803428190



**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICA**

**RÚBRICA DE EVALUACIÓN MEMORIA ESCRITA TRABAJO DE TITULACIÓN**

<b>Título del Trabajo:</b> APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL LENGUAJE ALGEBRAICO EN LA COMPRENSIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO.			
<b>Autor(s):</b> Olga Lidia Marcial Trujillo			
<b>ASPECTOS EVALUADOS</b>	<b>PUNTAJE MÁXIMO</b>	<b>CALF.</b>	<b>COMENTARIOS</b>
<b>ESTRUCTURA Y REDACCIÓN DE LA MEMORIA</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
Formato de presentación acorde a lo solicitado	0.6	0.6	
Tabla de contenidos, índice de tablas y figuras	0.6	0.6	
Redacción y ortografía	0.6	0.6	
Correspondencia con la normativa del trabajo de titulación	0.6	0.6	
Adecuada presentación de tablas y figuras	0.6	0.6	
<b>RIGOR CIENTÍFICO</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
El título identifica de forma correcta los objetivos de la investigación	0.5	0.5	
La introducción expresa los antecedentes del tema, su importancia dentro del contexto general, del conocimiento y de la sociedad, así como del campo al que pertenece	0.6	0.6	
El objetivo general está expresado en términos del trabajo a investigar	0.7	0.7	
Los objetivos específicos contribuyen al cumplimiento del objetivo general	0.7	0.7	
Los antecedentes teóricos y conceptuales complementan y aportan significativamente al desarrollo de la investigación	0.7	0.7	
Los métodos y herramientas se corresponden con los objetivos de la investigación	0.7	0.7	
El análisis de la información se relaciona con datos obtenidos	0.4	0.4	
Factibilidad de la propuesta	0.4	0.4	
Las conclusiones expresan el cumplimiento de los objetivos específicos	0.4	0.4	
Las recomendaciones son pertinentes, factibles y válidas	0.4	0.4	
Actualización y correspondencia con el tema, de las citas y referencia bibliográfica	0.5	0.5	
<b>PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
Pertinencia de la investigación/ Innovación de la propuesta	0.4	0.4	
La investigación propone una solución a un problema relacionado con el perfil de egreso profesional	0.3	0.3	
Contribuye con las líneas / sublíneas de investigación de la Carrera/Escuela	0.3	0.3	
<b>CALIFICACIÓN TOTAL*</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
* El resultado será promediado con la calificación del Tutor y con la calificación de obtenida en la Sustentación oral.			

Segundo  
Camaton

Firmado digitalmente por  
Segundo Camaton  
Fecha: 2021.04.10 12:02:08  
-05'00'

FIRMA DEL DOCENTE REVISOR  
MSc. Segundo Bienvenido Camatón A.

No. C.C. 0912122991

FECHA: 10/04/2021



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICA



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICAS



Oficio # 04-FM-2020  
Guayaquil, 11 de diciembre de 2019

MSc. Mónica Romero Berrones  
DIRECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "ISLA SEYMOUR"

De mis consideraciones:

Saludos Cordiales, conocedor de su espíritu de colaboración, mediante la presente solicito se sirva permitir que la estudiante: **MARCIAL TRUJILLO OLGA LIDIA**, realice el **PROYECTO EDUCATIVO** en la Institución Educativa que tan acertadamente dirige. Previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención Físico Matemáticas.

**TEMA:** APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL LENGUAJE ALGEBRAICO EN LA COMPRESIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO.  
**PROPUESTA:** GUÍA DIDÁCTICA CON PROBLEMAS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO APLICANDO EL LENGUAJE ALGEBRAICO.

La información requerida (reseña histórica, aplicación de encuestas, entre otros), es de suma importancia para el desarrollo de la investigación.

Por la acogida que dé a la presente, me suscribo de usted.

Atentamente,



MSc. Jorge Encalada Noboa  
DIRECTOR DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Elaborado:	Ab. Rosaura Mayra Figueroa	Asistente de Carrera 3
Aprobado:	Ing. Jorge Encalada Noboa, MEF	Director



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICA



UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR  
"ISLA SEYMOUR"

Coop. Los Angeles # 1 mz. 3 sl. 3-6  
Teléfonos: 2696959 - 2699430  
unidadeducativaislaseymour@gmail.com  
AMIE: 09H02225  
GUAYAQUIL - ECUADOR

Oficio N° 001-2020

Guayaquil, 24 de Enero del 2020

MSC.

**Jorge Encalada Noboa**

**Director de Carrera de Físico Matemáticas**

**Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación**

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

Ciudad.-

De mis consideraciones:

Por medio de la presente reciba un cordial saludo, deseándole éxito en tan delicada función que cumple; referente al OFICIO #04-FM-2020 con fechas 11 de diciembre del 2019, sobre la realización del **Proyecto Educativo** de la señora: **MARCIAL TRUJILLO OLGA LIDIA**, me permito informarle que su petición fue **ACEPTADA**.

Por la atención que se digne dar a la presente quedo de usted muy agradecida.

Atentamente,

Lic. Mónica Romero Berrones MSc.  
**RECTORA**



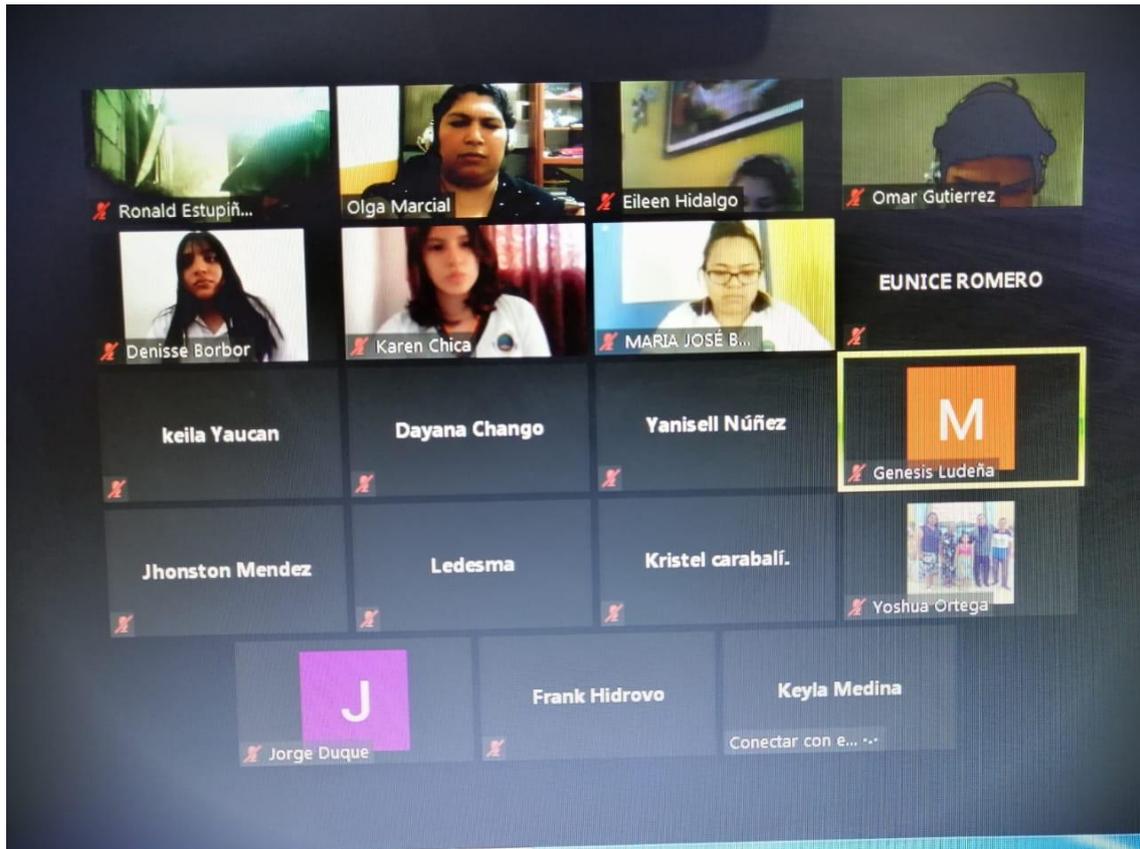
**ANEXO 10**



**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICO**

---

**Fotos de los estudiantes durante la aplicación de la prueba de entrada.**



**ANEXO 11**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICA**

**Fotos de los estudiantes durante la aplicación de la prueba de salida.**



**ANEXO 12**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICA**

**Fotos de la socialización de la propuesta.**



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA : FÍSICO MATEMÁTICA



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE PRÁCTICA DOCENTE

"DRA. MARÍA INÉS ARNAS VÁSQUEZ"

TELÉFONO: 04-2281146



### CERTIFICACIÓN

LA DIRECCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRACTICAS PREPROFESIONALES DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, CERTIFICA: Que, el (a) señor (a) (ita) **MARCIAL TRUJILLO OLGA LIDIA**, con documento nacional de identidad N° **0914187133**, especialización **FÍSICO MATEMÁTICAS** modalidad **PRESENCIAL**, realizó y aprobó las Practicas Docentes Reglamentarias en el **COLEGIO EXPERIMENTAL MIXTO "FRANCISCO HUERTA RENDÓN"**, desde el **14/11/2016** hasta el **11/01/2017**, bajo supervisión del (a) **MSc. CARLOS BRIONES**, con la calificación **DIEZ (10)**, correspondiente al periodo lectivo **2016 - 2017**. Así consta en los archivos que reposan en la secretaria de la Dirección a mi cargo, a los que me remito en caso necesario.- **Guayaquil, 30 de Septiembre del 2020.**

Atentamente,

  
LCDA. PILAR HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, MSc.  
DIRECTORA  
DEPARTAMENTO DE PRÁCTICA DOCENTE

Elaborado por:	ING. ISIS VALVERDE CEDIÑO
Revisado y aprobado:	LCDA. PILAR HERNANDEZ GUTIERREZ MSc.



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICA

**CERTIFICADO**

LA COORDINACIÓN DE GESTIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, CERTIFICA: Que, revisadas las evidencias correspondientes, el Sr. (a.) (ta.) **MARCIAL TRUJILLO OLGA LIDIA**, con C.I. 0914187133, carrera **FÍSICO MATEMÁTICAS** de la modalidad **PRESENCIAL**, realizó y aprobó la actividad de Vinculación con la Sociedad, la cual inició el **05/09/2016** y la culminó **25/02/2017**, bajo la tutoría del **MSc. Mario Torres Gangotena**, por lo que se le concede el presente certificado.- Guayaquil, 30 de Septiembre de 2020.-

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad.-

IVAN CHUCHUCA B. Título expedido por MSc. CHUCHUCA B. Tema: (2020/01) 04/11/2019 Atentamente,

*MSc. Iván Chuchuca Basantes*  
**Gestor General de Vinculación con  
la Sociedad y Bienestar Estudiantil**

Cda. Universitaria Av. Kennedy s/n y Av. Delta  
www.filosofia.edu.ec  
Guayaquil - Ecuador

1

Elaborado y Revisado por:	Lic. Jeisson Sufiancia J., Asistente Administrativo
Revisado y Autorizado por:	MSc. Iván Chuchuca Basantes – Gestor General de Vinculación con la Sociedad y Bienestar Estudiantil

**Escanear certificado de vinculación de los dos estudiantes (una hoja por estudiante, manteniendo el mismo número del anexo)**



**ANEXO 15**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA**

---

# Formato de las pruebas de entrada y salida aplicada a los estudiantes



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN FÍSICO MATEMÁTICO

## TEST 1

Test 1 dirigido a los Estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica, Sección vespertina, de la Unidad Educativa Particular "Isla Seymour" de la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas.

En cada una de los siguientes problemas realizar el respectivo proceso e indicar la respuesta correcta

1. Si  $x$  es un número par, ¿cuál de las siguientes expresiones resulta número impar?
  - a)  $x - 4$
  - b)  $x + 4$
  - c)  $2(x + 1)$
  - d)  $x(x - 1)$
  - e)  $x + 1$
  
2. Juan compra 12 dulces por \$30. Si al día siguiente el precio de cada dulce se incrementó a \$8, cuánto se ahorró Juan por dulce al comprarlos con el precio anterior.
  - a) \$2
  - b) \$2,5
  - c) \$3
  - d) \$3,5
  - e) \$5
  
3. En un número de tres dígitos, el dígito de las decenas es el triple de las decenas y el dígito de las decenas es la mitad del dígito de las unidades. Determina cuál es el dígito de las unidades si la suma de los tres dígitos es 12.
  - a) 2
  - b) 3
  - c) 4
  - d) 6



LICENCIATURA EN FÍSICO MATEMÁTICO

4. Un comerciante de autos usados compra un auto Toyota y otro Skoda en \$20000 en total. Vende el Toyota y obtiene una ganancia del 10% y en otro pierde el 5% y aún así obtuvo una ganancia de \$1860, por la transacción completa. Entonces el costo inicial del Toyota y el Skoda es
- a) \$20000 y \$9000
  - b) \$21500 y \$7500
  - c) \$22000 y \$7000
  - d) \$22500 y \$6500
  - e) \$18000 y \$11000
5. ¿A qué hora entre las 4 y las 6 están opuestas las agujas del reloj?  
(Sugerencia: se recomienda realizar un gráfico)



## TEST 2

Test 2 dirigido a los Estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica, Sección vespertina, de la Unidad Educativa Particular "Isla Seymour" de la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas.

En cada una de los siguientes problemas realizar el respectivo proceso e indicar la respuesta correcta

1. Laura compra  $x$  dulces por  $y$  dólares y Juan compra  $y$  dulces por  $x$  dólares. Determina el promedio del costo por dulce de todos los dulces que compraron Laura y Juan.

(A)  $\frac{xy}{x+y}$

(B)  $\frac{2xy}{x+y}$

(C)  $\frac{x+y}{xy}$

(D)  $\frac{2(x+y)}{xy}$

(E)  $xy$

2. Si a la raíz cuadrada de la diferencia de  $x$  y 3 se le añade 5 y da como resultado 8. Determina el valor de  $x$ .

a) 3

b) 4

c) 5

d) 16

e) 19



3. En una escuela todos estudiantes reciben una de las cuatro calificaciones: A, B, C y D. Si  $\frac{1}{4}$  obtienen A,  $\frac{1}{2}$  obtienen B,  $\frac{1}{5}$  obtienen C y 20 alumnos reciben D. ¿Cuántos estudiantes hay en total en la escuela?

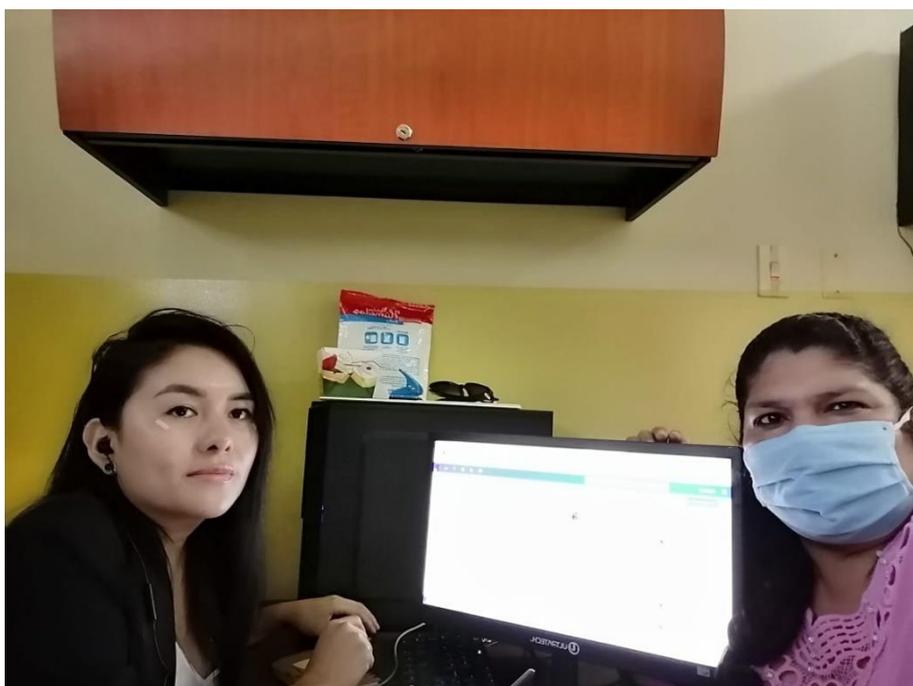
- a) 30
- b) 60
- c) 100
- d) 200
- e) 400

4. En ciertos días de la semana, una familia compuesta de padre, madre y niños menores de edad, viajando en tren, pueden acceder al beneficio de la familia numerosa. Este beneficio consiste en el que padre pague el pasaje entero, y la mujer y los niños, medio pasaje cada uno. Por otra parte, la familia puede viajar en colectivo, en cuyo caso, cada miembro de la familia paga pasaje entero, pero, a su vez, cada pasaje cuesta las dos terceras partes del pasaje del tren. Entonces, el número de niños para que el total que se paga en el tren sea igual a lo que se paga en colectivo es:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

5. ¿A qué hora, entre las 6 y 8, las agujas del reloj forman ángulo recto?

## Fotos de tutorías de tesis





FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICA



**REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA**

**FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN**

<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	Aprendizaje significativo del lenguaje algebraico en la comprensión y resolución de problemas de razonamiento lógico matemático. Propuesta: guía didáctica con problemas de razonamiento lógico matemático aplicando el lenguaje algebraico
----------------------------	---

<b>AUTOR(ES) (apellidos/nombres):</b>	Marcial Trujillo Olga Lidia
---------------------------------------	-----------------------------

<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):</b>	MSc. Tannya Gabriela Acosta Chávez MSc. Segundo Camatón Arizábal
---	---

<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad de Guayaquil
---------------------	--------------------------

<b>UNIDAD/FACULTAD:</b>	Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación
-------------------------	--

<b>MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:</b>	Físico Matemático
-------------------------------	-------------------

<b>GRADO OBTENIDO:</b>	Licenciatura
------------------------	--------------

<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	<b>No. DE PÁGINAS:</b> 151
------------------------------	----------------------------

<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Educación y tendencias educativas
-------------------------	-----------------------------------

<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Aprendizaje significativo, lenguaje algebraico y problemas de razonamiento lógico. <b>Keywords:</b> meaningful learning, algebraic language, and logical reasoning problems
-----------------------------------	--

**RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):**

**RESUMEN**

En este proyecto investigativo se identificó la importancia que tiene el lenguaje algebraico en la resolución de problemas de razonamiento lógico matemático; esto se llevó a cabo por medio de la aplicación de una prueba de entrada, en la cual se determinaron los principales errores que comenten los estudiantes al momento de resolver problemas, lo que ayudo a seleccionar los problemas y estrategias adecuadas para diseñar una guía didáctica que les ayude a comprenderlos e interpretarlos con facilidad. Los resultados de la aplicación de la guía se comprobaron a través de una prueba de salida, demostrando así su eficacia y aporte por medio de los resultados obtenidos, dado que se evidenció en los educandos una gran mejoría y habilidad para resolver

problemas, por lo que se concluyó que el lenguaje algebraico influye significativamente en la resolución de problemas

**ABSTRACT**

In this research project, the importance of algebraic language in solving problems of mathematical logical reasoning was identified; This was carried out through the application of an entrance test, in which the main errors that students make when solving problems were determined, which helped to select the appropriate problems and strategies to design a didactic guide that help them understand and interpret them easily. The results of the application of the guide were verified through an exit test, thus demonstrating its effectiveness and contribution through the results obtained, since a great improvement and ability to solve problems was evidenced in the students, therefore it was concluded that algebraic language significantly influences problem solving

<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> 0961564557	<b>E-mail:</b> olga.marcialt@ug.edu.ec
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:</b>	<b>Nombre:</b>	
	<b>Teléfono:</b>	
	<b>E-mail:</b>	