

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

### MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

---

**Tema:** EL LENGUAJE ALGEBRAICO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

---

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Grado Académico de  
Magister en educación mención en enseñanza de la matemática

Modalidad de titulación proyecto de desarrollo

**Autora:** Licenciada Karina Jessenia Escobar Llanganate

**Director:** Ingeniero Víctor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD.

Ambato – Ecuador

2021

## **APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación

El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por Doctor Segundo Víctor Hernández del Salto, Magíster, e integrado por los señores: Ingeniero Jorge Armando Almeida Domínguez, Magister, y la Ingeniera María José Mayorga Ases, Magister, designados por la Unidad Académica de Titulación, de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “El lenguaje algebraico y la resolución de problemas” elaborado y presentado por la señorita licenciada, Karina Jessenia Escobar Llanganate, para optar por el Grado Académico de Magister en Educación Mención Enseñanza de la Matemática; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.

-----  
Dr. Víctor Hernández del Salto, Mg.  
Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa

-----  
Ing. Jorge Armando Almeida Domínguez, Mg.  
Miembro del Tribunal de Defensa

-----  
Ing. María José Mayorga Ases, Mg.  
Miembro del Tribunal de Defensa

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: “El lenguaje algebraico y la resolución de problemas”, le corresponde exclusivamente a la: licenciada Karina Jessenia Escobar Llanganate, Autora bajo la Dirección del ingeniero Víctor Peñafiel Gaibor, PhD, director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Lic. Karina Jessenia Escobar Llanganate

**AUTORA**



Ing. Víctor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD.

**DIRECTOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Karina E.' with a stylized flourish below it.

-----  
Lic. Karina Jessenia Escobar Llanganate

C.C.1804812129

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA .....	1
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	II
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	III
DERECHOS DE AUTOR .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	VIII
AGRADECIMIENTO .....	IX
DEDICATORIA .....	X
RESUMEN EJECUTIVO.....	XI
EXECUTIVE SUMMARY .....	XIII
CAPÍTULO I .....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. JUSTIFICACIÓN .....	2
1.2. OBJETIVOS.....	4
1.2.1. GENERAL .....	4
1.2.2. ESPECÍFICOS .....	4

<b>CAPITULO II.....</b>	<b>5</b>
<b>ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1 LENGUAJE ALGEBRAICO.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.2 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPITULO III .....</b>	<b>19</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.  UBICACIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2.  EQUIPOS Y MATERIALES .....</b>	<b>19</b>
<b>3.3.  TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>3.4.  PRUEBA DE HIPÓTESIS .....</b>	<b>20</b>
<b>3.5.  POBLACIÓN O MUESTRA: .....</b>	<b>22</b>
<b>3.6 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:.....</b>	<b>23</b>
<b>3.7 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTIC. 23</b>	
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>27</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>43</b>
<b>5.1.  CONCLUSIONES.....</b>	<b>43</b>
<b>5.2.  RECOMENDACIONES.....</b>	<b>44</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1.	ANALISIS DE LA VARIANZA DE UN FACTOR.....	21
TABLA N° 2.	POBLACION.....	22
TABLA N° 3.	MUESTRA .....	22
TABLA N° 4.	NOTAS DE LOS ESTUDIANTES PRE - TEST.....	23
TABLA N° 5.	NOTAS DE LOS ESTUDIANTES PRE - TEST.....	34
TABLA N° 6.	SUMA DE DOS NÚMEROS.....	27
TABLA N° 7.	SUMA DE EDADES .....	28
TABLA N° 8.	CESTO DE MANZANAS .....	30
TABLA N° 9.	REPARTIR DÓLARES.....	31
TABLA N° 10.	ENCONTRAR LAS EDADES.....	33
TABLA N° 11.	SUMA DE 25.....	34
TABLA N° 12.	DIFERENCIA DE DOS NUMEROS.....	36
TABLA N° 13.	EL CUADRADO DE UN NÚMERO.....	37
TABLA N° 14.	TIEMPO DE VIAJE.....	39
TABLA N° 15.	EDAD DE ANA BÉLEN.....	40

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO N° 1. DIAGRAMA DE CAJA.....</b>	<b>20</b>
<b>GRAFICO N° 2 ANALISIS PRE - TEST .....</b>	<b>25</b>
<b>GRAFICO N° 3. ANALISIS POS -- TEST .....</b>	<b>26</b>
<b>GRÁFICO N° 4. SUMA DE DOS NÚMEROS.....</b>	<b>27</b>
<b>GRÁFICO N° 5. SUMA DE EDADES.....</b>	<b>29</b>
<b>GRÁFICO N° 6. CESTO DE MANZANAS.....</b>	<b>30</b>
<b>GRÁFICO N° 7. REPARTIR DÓLARES.....</b>	<b>32</b>
<b>GRÁFICO N° 8. ENCONTRAR LAS EDADES.....</b>	<b>33</b>
<b>GRÁFICO N° 9. SUMA DE 25.....</b>	<b>35</b>
<b>GRÁFICO N° 10. DIFERENCIA DE DOS NUMEROS.....</b>	<b>36</b>
<b>GRÁFICO N° 11. EL CUADRADO DE UN NÚMERO .....</b>	<b>38</b>
<b>GRÁFICO N° 12. TIEMPO DE VIAJE.....</b>	<b>39</b>
<b>GRÁFICO N° 13. EDAD DE ANA BÉLEN.....</b>	<b>41</b>

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, Dirección de Posgrados por permitirme ser parte de tan prestigiosa institución a mis docentes que me han entregado sus conocimientos con el fin de ayudarme a crecer en mi vida profesional y a mi estimado tutor de tesis por la paciencia y ayuda constante en el presente trabajo de titulación.

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar la presente investigación a Dios en primer lugar, por guiar mi camino en toda esta trayectoria y ayudarme a terminar con éxito esta etapa de mi vida, a mi querida madre y hermanos por los consejos y apoyo brindados en este transcurso de tiempo, sobre todo a mi hijo Jahir que me ha comprendido y ha dividido su tiempo de calidad con su madre, y por último a mi compañero de vida Renato que me ha acompañado en todo este camino y no me ha dejado rendirme, infinitamente gracias.

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

### MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

#### TEMA:

“El lenguaje algebraico y la resolución de problemas”

**AUTORA:** Licenciada Karina Jessenia Escobar Llanganate

**DIRECTOR:** Ingeniero Víctor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Evaluación del Aprendizaje

**Fecha:** 06 de enero del 2021

#### RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación ha querido destacar la importancia de enseñar el lenguaje algebraico antes de adentrarse al mundo del algebra, ya que, se ha podido evidenciar que para los estudiantes que están iniciando esta cátedra que será la base fundamental de los procesos matemáticos posteriores que verán durante su vida escolar, la resolución de problemas es un tema complejo para ellos siendo esta una de las causas para no lograr obtener resultados.

Los estudiantes demuestran falencias al momento de resolver problemas, siempre las matemáticas han venido siendo un gran problema para el estudiantado por varias razones y es que una de ellas es que encuentran a la matemática como un materia de procesos sistemáticos que se va volviendo compleja con el tiempo, y al no poder obtener un resultado al momento de la resolución de problemas ocurren frustraciones y los estudiantes se muestran reacios al estudio, esto ocurre cuando no se tiene las bases

adecuadas o los conocimientos necesarios para dar solución a dichos problema.

Por lo cual en esta investigación se ha analizado a un grupo de estudiantes del octavo grado de educación general básica, tomando una evaluación en dos momentos que son el pre – test y post – test. En el pre – test se pudo ver que los estudiantes tenían falencias al momento de traducir del lenguaje común al algebraico ya que confunden mucho los términos que deben utilizar al momento de plantear un ejercicio, por otra parte en el pos – test luego de aplicar la enseñanza del lenguaje algebraico se pudo evidenciar mejoras considerables, donde el estudiantado mostró un mejor desarrollo en el planteamiento de incógnitas y por ende mejoró la resolución de problemas. De este modo, esta investigación dio como resultado que los docentes deberían enseñarles a los estudiantes el lenguaje algebraico previamente al estudio del álgebra.

**Descriptor:** lenguaje , enseñanza, resultados, problemas, algebra, incógnitas, estudiantes, matematicas, pre-test, pos -test.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA  
MATEMÁTICA**

**THEME:**

“Algebraic language and problem solving”

**AUTHOR:** Licenciada Karina Jessenia Escobar Llanganate

**DIRECTED BY:** Ingeniero Víctor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD

**LINE OF RESEARCH:** Learning Assessment

**DATE:** January 6th, 2021

### **EXECUTIVE SUMMARY**

The current research has aimed to highlight the importance of teaching Algebraic Language before entering the world of Algebra, due to it has become evident that it is essential for students who are starting this subject, is the fundamental basis of later mathematical processes that they will experience during school life. Problem solving is a complex subject, this is one of the causes for students not being able to achieve the expected results.

Students show weaknesses when solving math problems. Mathematics has always been a big challenge to students for several reasons and one of them is that they find mathematics as a subject of systematic processes that becomes complex over time, and

when they are unable to obtain a result when solving problems, frustration appears and students resist to study, this happens when there is no proper basis or the necessary knowledge to solve such problems.

Therefore, in this research a group of Eighth Grade students of General Basic Education has been studied, by taking an evaluation in two phases which are the Pre-Test and the Post-Test. In the Pre - test it was possible to find that the students had deficiencies at the moment of translating from Common Language to Algebraic Language, because they confused a lot the terms used at the moment of formulating an exercise. On the other hand, in the Post - test, after applying the teaching of the Algebraic Language, considerable improvements were evidenced, the students showed a better development in the formulation of hypotheses, therefore, that improve the resolution of problems. Thus, this research resulted in the idea that teachers should instruct students the Algebraic Language prior to the study of Algebra.

**Keywords:** language, teaching, results, problems, algebra, unknowns, students, mathematics, pre- test, pos - test

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 Introducción

El tema planteado parte de la línea de investigación evaluación de aprendizaje y se enfoca principalmente en la problemática educativa que vive la provincia de Morona Santiago, en estudiantes de séptimo y octavo del subnivel medio y superior. Las matemáticas para que puedan ser comunicadas y efectuadas necesitan un sistema de símbolos que son representaciones que ayudaran a que estas se resuelvan, el estudiante con estas representaciones matemáticas logra construir imágenes mentales de un objeto matemático para lo cual utiliza procedimientos acciones y conceptos como intermediarios que han sido creados en el desarrollo de la secuencia educativa (Pecharromán, 2014).

Esta investigación está orientada al área de la matemática en lo que respecta al lenguaje algebraico que es uno de los mayores problemas que los estudiantes tienen en el proceso de aprendizaje que al no tener el lenguaje científico que se utiliza en el álgebra tiende a dejar vacíos en los estudiantes, lo cual hace que ellos se vayan perdiendo en el tema y no puedan solucionar los problemas planteados. Por lo que es necesario crear e implementar un software educativo que fortalezca el proceso educativo y su desarrollo académico. (Saldarriaga, Bravo, & Loor, 2016)

Según la teoría de Piaget del equilibrio dice que la adquisición del conocimiento es una interacción constante entre el medio ambiente y el sujeto que aprende entre dos mecanismos que no se pueden separar: la asimilación y la acomodación, la asimilación entendiéndose como la integración de las cosas a ser conocidas en una estructura cognitiva existente y la acomodación como los cambios en la estructura cognitiva del aprendiz en donde se adquiere el nuevo conocimiento. Este proceso de adaptación será más preciso cuando más diferenciadas y complementarias sean la asimilación y la acomodación (Pecharromán, 2014).

Al hablar de obstáculos cognitivos tenemos dos tipos los basados en la secuencia de un tema: hablando de álgebra, las destrezas operatorias que son enseñadas con anterioridad y se van convirtiendo en ideas conceptuales más profundas aparentemente. Y los obstáculos basados en casos simples que se causan por limitar en casos simples al estudiante en un periodo de tiempo, antes de pasar a casos más complejos (López, 2017).

Según López (2017) se puede conjeturar que los obstáculos cognitivos son el resultado de la experiencia previa de los estudiantes y de cómo este procesa internamente estas experiencias. Cuando se trata el tema del álgebra en los estudiantes estos muestran una gran apatía por el estudio de la misma e incluso aversión.

Según Sierra (2010) los docentes de matemáticas tienen un gran reto al explicar a los estudiantes la utilidad de las matemáticas en la vida diaria y cuando se explica el álgebra esta utilidad parece menos visible por lo cual se debe tratar que el estudiante entienda que las matemáticas son útiles para resolver problemas de la vida cotidiana.

El aprendizaje del álgebra representa una gran dificultad para un buen número de estudiantes, eso debido a la falta de abstracción en el lenguaje algebraico, con mayor abstracción, se requiere mayor utilización de símbolos matemáticos que a menudo no tienen significado inmediato llevando a graves dificultades para obtener un resultado en el ámbito donde deban desenvolverse que los lleven a la realidad para que sean capaces de resolver los problemas algebraicos (Pecharromán, 2014).

## **1.2 Justificación**

La importancia de esta investigación radica en el bajo nivel académico de los estudiantes en el área de matemáticas lo cual acarrea muchos problemas educativos y como uno de los principales que se ha encontrado es la resolución de problemas siendo la adquisición del lenguaje algebraico una de las variables para que los estudiantes no

puedan alcanzar los objetivos deseados cual hace que sea difícil el entendimiento de las matemáticas y por ende hace que su desempeño escolar en esta área sea bajo.

Por tal razón esta propuesta es de gran impacto en los estudiantes de octavo año de escuela fiscal de educación básica “29 de mayo” de la ciudad de Macas, los cuales serán los principales beneficiarios de las clases del lenguaje algebraico haciendo uso de los tics.

Por lo cual esto sea innovador para ellos ya que el uso de tecnología en la institución es escaso ya sea por la falta de costumbre en los docentes de usar la tecnología o por la escasez de tic que la escuela tiene con este proyecto podrán basarse en la tecnología para aumentar su bagaje de conocimientos.

La realización de un proyecto de esta índole es de gran relevancia por que despierta el interés de los chicos hacia la matemática haciéndola interactiva con el uso de las tics usando otros recursos en esta área que es de gran dificultad para los estudiantes, ya que se requieren de otras alternativas educativas para llegar al conocimiento y que desarrollen las destrezas metodológicas indispensables del año que están cursando.

Siendo la finalidad hacer que los estudiantes aprendan de diferentes maneras para que así vayan llenando los vacíos que los años anteriores fueron dejando y puedan resolver los problemas matemáticos planteados. Hay que tomar en cuenta que la situación socioeconómica de los estudiantes, ya que se trata de un estrato social bajo lo cual hace que no cuenten con computadoras personales en cada hogar y principalmente se tendrá acceso al mismo en la institución educativa, con la ayuda del laboratorio de computación.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. General**

- Identificar el uso del lenguaje algebraico empleando las tics en el octavo grado de la escuela de Educación Básica “29 de Mayo” de la ciudad de Macas para mejorar la resolución de problemas.

### **1.1.2. Específicos**

- Establecer la relación existente entre el uso del lenguaje algebraico y la resolución de problemas.
- Determinar las características del proceso de aprendizaje en la traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico.
- Utilizar un entorno de desarrollo integrado dedicado a la computación estadística y gráficos, RStudio para determinar la validez de la hipótesis
- Difundir los resultados de la presente investigación con el uso de las tics en beneficio de la comunidad educativa.

## Capítulo II

### ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

#### 2.1 Estado del arte

De acuerdo a algunos autores citados a continuación, vemos que en la actualidad existen muchas aplicaciones de lo que es la matemática y la ciencia por lo que la sociedad se ha visto beneficiada con muchas aplicaciones de estas ramas, de los que destacan muchos temas como la robótica, medicina, construcción, etc. De acuerdo a esto vemos que podemos aplicarlo en nuestro medio pedagógico lo cual hará que los estudiantes se inserten en el mundo al adentrarse en cualquiera de las ramas que incluye matemáticas.

##### 2.1.1 Lenguaje algebraico

Según Arjona (2019) en su investigación denominada prototipo de los juegos serios para el aprendizaje del lenguaje algebraico, tiene como objetivo general desarrollar una aplicación con la ayuda de App Inventor de Google para crear tres juegos didácticos que ayudaran a que los estudiantes tengan interés por las matemáticas.

La metodología usada fue desarrollada en cinco pasos, el primero fue definir la problemática y analizar el estado del arte. El segundo fue diagnosticar la situación académica de los estudiantes en la asignatura de algebra. En tercer lugar, fue la proposición de un marco conceptual para el desarrollo de un juego didáctico en dispositivos móviles aquí se consultó con el programa de estudio de algebra de bachillerato del nuevo currículo de la educación media superior para tomar la información requerida se tomó en cuenta la asignatura que es el algebra (Arjona, 2019).

Luego en penúltimo lugar se diseñó el prototipo de la App Móvil, aquí se desarrolló dicha aplicación con la ayuda de juegos didácticos que aborden el tema del lenguaje algebraico, se vio primero palabras como actividad el ahorcado y como acciones proponer sinónimos comunes para cada una de las operaciones básicas; otro contenido que se toco fue la suma y la resta como actividad se propuso ubicar en la recta numérica

y como acciones recorrer la posición ya se avanzar o retroceder en la recta numérica y como ultimo contenido la multiplicación y la división en donde la actividad era reventar burbujas y la acción fue reventar la burbuja que tenga la respuesta correcta; como último punto en la metodología tenemos las evaluaciones en esta investigación como esta aplicación fue hecha como un prototipo para reforzar los conocimientos en la asignatura del algebra esta etapa de evaluación se lo dejara para un proyecto de investigación futuro (Arjona, 2019).

En este trabajo se concluyó que esta investigación fue realizada con el fin de crear una App que ayude a los estudiantes a traducir el lenguaje común al lenguaje algebraico ya que en un estudio se mostró que un 44.44% los estudiantes manifestaron que es difícil de comprender esta traducción. Es importante que los estudiantes comprendan que el uso de la tecnología puede servir también en el ámbito educativo ya que al usar este prototipo de juegos se pretende que se mejore la traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico, en esta investigación un factor a tomar en cuenta fue que el 80% de los estudiantes tenía acceso a un dispositivo móvil y lo usan en actividades escolares por lo cual se espera que con el uso de estas aplicaciones puedan mejorar sus calificaciones y así tener un interés por las matemáticas (Arjona, 2019).

Como plantea De la Fuente & Deulofeu (2016) en su investigación conectar representaciones para enseñar a usar el lenguaje algebraico en un ambiente de resolución de problemas que se encuentra publicada en el libro de actas de VIII congreso iberoamericano de educación matemática; la cual se basó en evidencias empíricas con estudiantes de 13 años cuyo objetivo es que los alumnos mediante los métodos aritméticos que ya conocen puedan interpretar los ejercicios. A estos estudiantes sin antes haber sido instruidos en álgebra se les presentó problemas matemáticos en donde es necesario utilizar ecuaciones, y usando los conocimientos previos dar significado al lenguaje algebraico encontrando al final la resolución de problemas.

Como conclusiones esta investigación se obtuvo que mediante una secuencia de enseñanza determinada los estudiantes son capaces de resolver sistemas de ecuaciones sin enseñanza formal únicamente usando el lenguaje algebraico adecuado, en su mayoría utilizan el método de sustitución combinado con la reducción, ellos pueden construir propios métodos de resolución de problemas porque los docentes han creado un ambiente de resolución de problemas en el aula, donde lo principal no es el resultado obtenido si no las diferentes maneras de la resolución del mismo dando siempre significado a todo lo que hacen los estudiantes. (De la Fuente & Deulofeu, 2016)

Como afirma Saucedo, Espinoza & Herrera (2019) en su artículo el método de Pólya aplicado al lenguaje algebraico en primer año de licenciatura publicado en la revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo, tiene como objetivo incrementar el rendimiento de los estudiantes, para lo cual se trabajó en comparación de grupos los cuales recibieron distintas metodologías. El tipo de investigación que se realizó tuvo un enfoque cuantitativo, en cuanto a la metodología aplicada se realizó un instrumento con el cual se evaluó a dos grupos en dos momentos un antes (pre - test) y un después (pos - test), después del pretest que fue el primer momento de evaluación se desarrolló la estrategia de resolución de problemas a través del método Pólya para esto se basó en una secuencia tres del curso de razonamiento lógico que consta de pensamiento algebraico, operaciones algebraicas y solución de problemas. Este método se llevó a cabo durante seis semanas por cuatro horas semanales.

De lo concluido en esta investigación se puede evidenciar que el método de Pólya como una estrategia metodológica ayuda a los estudiantes en sus análisis matemáticos y mejora su capacidad de resolver problemas consecuencia de esto se incrementó su rendimiento académico, y queda confirmada la hipótesis ya que se ha evaluado a dos grupos uno al que se aplicó el método y otro al que no, y en efecto los educandos que mejoraron han sido los que se sometieron a la estrategia, lo cual corrobora la validez de la investigación (Saucedo, Espinoza & Herrera, 2019).

Tal como afirma De la Fuente (2016) en su investigación sobre la construcción del lenguaje algebraico en un entorno de resolución de problemas realizado en Barcelona, tiene como objetivo diseñar secuencias didácticas que brinde a los alumnos oportunidades para construir el lenguaje algebraico a través de la resolución de problemas y caracterizar las tareas de estas secuencias.

Esta investigación se realizó en un centro educativo privado de Barcelona en el cual los estudiantes tienen un nivel económico alto, por otra parte, el grupo de docentes que colaboraron con la investigación está formado por tres profesores y cinco profesoras; para el proceso de esta investigación se trabajó con distintos bloques del currículo y se usa un plan para cada ESO que se le llama desatomizar el aprendizaje de matemáticas, en total se va a trabajar todo el año con estos estudiantes con lo cual se ha rediseñado las unidades didácticas, el enfoque de esta investigación es cualitativo e interpretativo. Como conclusiones se ha obtenido que los estudiantes pueden usar el sentido común y la experiencia previa para avanzar en la resolución de problemas, debido a que los problemas se pueden resolver de distintas maneras esto hace que los docentes puedan generar diálogos que conduzcan a conectar otras formas de pensar (De la Fuente, 2016).

Desde el punto de vista de Jimenez, Eleazar & Vazquez, (2019) en su investigación titulada las ecuaciones lineales con los bloques de Dienes como medio para transitar de la aritmética al lenguaje algebraico, en la cual se utilizó la metodología de investigación acción, para su realización se elaboró un plan de clase de ecuaciones y patrones que se dosificó acorde a la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau de acuerdo a su tipología como métodos didácticos se empleó los bloques de Dienes siendo este un material manipulable, hubo dos posibilidades para llegar al resultado siendo el uno emplear los bloques de Dienes y otro el algoritmo formal de solución de ecuaciones lineales, después de analizar las observaciones con los estudiantes ellos sugirieron profundizar más el tema ya que querían un grado más de dificultad en el cual ya se incluye letras en las operaciones.

Por lo cual cuando se trató esta dificultad con los bloques de Dienes se logró superar de cierta manera pero aun así es necesario hacer un plan de clase que incorpore una balanza diseñado con piezas de madera y se ponga una manecilla para ver si el equilibrio es el mismo, en este caso se debe contar con piezas de madera que figure variables y valores numéricos después de varios ejercicios con la balanza se les presentara a los estudiantes ejercicios en donde deban ubicar piezas con un peso que se deba equilibrar. Para concluir con esta investigación es cierto que quedan muchos hilos sueltos por lo cual se recomienda seguir replanteando la situación didáctica con el fin de encontrar datos que mejoren el resultado y permita menorar el rechazo de los estudiantes hacia la matemática (Jiménez, Eleazar & Vázquez, 2019).

Como afirma González (2012) en su investigación del lenguaje natural al lenguaje algebraico el significado de la variable una propuesta didáctica basada en el planteamiento y la resolución de problemas. Como objetivo tiene comunicar el lenguaje algebraico relaciones, regularidades y procesos en forma general y el uso del lenguaje simbólico; en la propuesta didáctica se plateo potenciar a los estudiantes en las interpretaciones y usos en contextos numéricos y geométricos, analizando así el razonamiento y las concepciones para fortalecer la comunicación y asimilación del lenguaje algebraico. Para la aplicación de esta didáctica se trabajó con 20 estudiantes el cual se dividió en seis grupos, los cuales debían resolver ciertos ejercicios; en algunos grupos no lograron los mismos resultados, tres grupos llegaron a descubrir caminos diferentes y se obtuvieron resultados satisfactoriamente.

Como conclusiones se obtuvo que una de las maneras de acercar a los niños al uso de las letras y construir el lenguaje simbólico con significado utilizando procesos generalizados que se abordan en diferentes contextos con esto podemos introducir a los estudiantes al manejo de las letras, además de esto es importante que los docentes conozcan acerca de la historia de las matemáticas y con esto también la construcción de los conceptos por lo cual esto se constituye como un saber fundamental (González, 2012).

En la investigación de Moreno, Quintero & Acevedo, (2014) llamada Transformación del lenguaje natural al lenguaje algebraico en educación media general cuyo objetivo es identificar las posibles causas o factores que intervienen y dificultan la transformación del lenguaje natural al lenguaje algebraico, por lo cual se busca determinar qué elementos actúan en los estudiantes al momento de procesar un problema matemático de un lenguaje natural al lenguaje algebraico, con estos datos realizaron un plan y plantearon las ecuaciones necesarias para poder llegar a la posible solución planteada.

El tipo de investigación es cuantitativa y la metodología planteada es casi-experimental en la cual la investigación se manipula intencionalmente, las personas elegidas no se ponen al azar en cualquier grupo que pueda surgir, estos grupos ya deben estar formados con anterioridad luego de esto con los datos obtenidos se informa después de ejecutar la primera y la segunda fase, los instrumentos usados para la recolección de la información fue una prueba objetiva que tenía dos partes, la primera parte que son los datos personales e instrucciones de prueba y la segunda parte que vienen siendo las variables de estudio las cuales son las causas y factores que interceden en el cambio del lenguaje natural al lenguaje algebraico para lo cual intervinieron cinco ítems que fueron respondidos según el método utilizado en la reunión de problemas, esta prueba fue validada por cinco expertos un docente universitario del área de matemáticas, un metodólogo y tres docentes de matemáticas (Moreno, Quintero & Acevedo, 2014).

De la aplicación de la prueba se obtuvo los siguientes resultados: el 61,32% de los estudiantes respondieron mal o no respondieron, esto con los estudiantes de una institución pública, en cuanto a la institución privada el 73% respondieron mal o no respondieron por lo cual se puede ver que ambas instituciones tienen fallas el momento de resolver problemas matemáticos. Las posibles causas de esto puede ser que los docentes no tienen buenas estrategias metodológicas que hagan que los estudiantes relacionen y dominen los contenidos matemáticos, también que los docentes no contextualizan los ejercicios y esto provoca desinterés en los estudiantes, otra posible causa es que los estudiantes no usan el algebra elemental, como el empleo de paréntesis o el orden de las operaciones, en conclusión se obtuvo que en esta investigación no tuvo

un resultado definitivo para la problemática presentada por lo cual esta investigación queda abierta para darle en un futuro continuidad, con esto se busca ayudar tanto a docentes como a estudiantes para la resolución de problemas matemáticos (Moreno, Quintero & Acevedo, 2014).

De acuerdo con Palarea & Martin (1999) en su investigación sobre algunos obstáculos cognitivos en el aprendizaje del lenguaje algebraico, cuyo objetivo es entender lo mejor posible el proceso cognitivo del estudiante con respecto a conceptos relacionados al algebra escolar. Hoy en día el algebra no es solo dar significado a los símbolos si no que se va más allá teniendo que ver como la manera de pensar algebraicamente, por ejemplo, invertir operaciones, ser conscientes del proceso y controlarlo.

Los psicólogos hablan sobre las destrezas y las habilidades que los estudiantes utilizan al momento de realizar tareas que tienen una gran dificultad teórica, se ha revisado una diferencia entre el obstáculo cognitivo y el error con el uso del lenguaje algebraico ya que a pesar de que hay limitaciones, la discusión sobre el aprendizaje del algebra y sobre el nivel de la misma puede ser sospechoso, hay que hacer una distinción entre la cuestión pedagógica y la dificultad cognitiva para lo cual el docente debe organizar material para que exista el interés del alumnado y también diseñar unidades de estudio que sean manejables tanto para estudiantes como maestros, el análisis de errores tiene dos intereses que ayudan a los docentes a tener manejar un mejor proceso de enseñanza aprendizaje del algebra (Palarea & Martin, 1999).

Citando a Hernández & Camacho (1998) en su análisis didáctico del lenguaje algebraico en la enseñanza secundaria hace un breve análisis de las características de los currículos de matemáticas. Este estudio fue realizado con el profesorado de matemáticas de secundaria en la ciudad de España en este trabajo se consideró el aspecto didáctico y se diferenciara de conocimientos matemáticos y de la práctica educativa.

En cuanto a las implicaciones didácticas el docente los profesionales del campo deben desarrollar las demandas del actual currículo con habilidades como las siguientes: tener

formación tanto científica como didáctica de acuerdo al cambio curricular, trabajar con estudiantes que sean heterogéneos en cuanto a destrezas básicas, necesidades e intereses, cambio de actitud de parte del profesorado para desarrollar buen aspecto formativo en la docencia en donde sean flexibles, y valoración y ejercitación del trabajo en equipo. En esta propuesta se pretende que los estudiantes tengan la posibilidad de desarrollar diseñar y evaluar un proyecto educativo, en términos generales se puede decir que la propuesta metodológica debe tener prioridades a la práctica de los estudiantes dándoles así la participación activa de los alumnos posibilitando así una estrecha relación estudiante docente (Hernández & Camacho, 1998).

### **2.1.2 Resolución de problemas**

En la opinión de Schoenfeld (2016) en su investigación llamada aprender a pensar matemáticamente: resolución de problemas, metacognición y la creación del sentido de la matemática, cuyo objetivo es delinear y fundamentar una amplia conceptualización de lo que significa pensar matemáticamente, sin embargo dadas las múltiples interpretaciones del término el objetivo apenas está claro y es igual de confuso el papel que desempeña este problema, la resolución de problemas debe jugar un mayor papel en el contexto de las matemáticas escolares. Los estudiantes matemáticamente poderosos son cuantitativamente alfabetizados.

Ellos son capaces de interpretar la gran cantidad de datos cuantitativos que encuentran a diario y de hacer juicios equilibrados sobre la base de esas interpretaciones. Usan las matemáticas en formas prácticas, desde aplicaciones simples como el uso de proporcionales, razonamiento para recetas o modelos a escala, hasta proyecciones presupuestarias complejas, análisis estadísticos y modelado informático (Schoenfeld, 2016).

Los problemas fundamentales permanecen sin abordar o sin resolver en el área general de resolución de problemas y en cada una de las áreas particulares necesita mucha mayor claridad de los significados del término resolución de problemas. El término ha

servido como un paraguas bajo el cual radicalmente se han realizado diferentes tipos de investigación. Como mínimo debería haber un requisito de facto que todo estudio o discusión de un problema la resolución irá acompañada de una definición operativa del término y ejemplos de lo que el autor quiere decir, ya sea que funcione los ejercicios al final del capítulo, con una buena puntuación. Las estrategias de resolución de problemas pueden describirse, en detalle, a un nivel que se puede aprender. Continuando con estos estudios, ahora necesitamos cuidadosamente datos controlados sobre la naturaleza y la cantidad de entrenamiento y más del tipo de problemas, que resultan en la adquisición de estrategias y hasta qué punto se transfiere la adquisición de estrategias. Eso es una tarea exigente, pero no teóricamente difícil (Schoenfeld, 2016).

Como lo afirma Silva (2012) en su investigación acerca del papel de la resolución de problemas en el aprendizaje realizado por docentes del Departamento de matemática, Facultad de Ciencias Exactas y naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, consideran que los estudiantes deben ser dotados de un sentido de la disciplina deben conocer sus usos, poder, alcance y su historia deben aproximarse al hacer matemático, partiendo de esto la matemática debería partir desde una perspectiva conceptual más que de un simple desarrollo de habilidades que haga que los estudiantes tengan criterio y flexibilidad, los estudiantes también deben tener la oportunidad de dar a conocer problemas o situaciones problemáticas dando su punto de vista matemático. En resumen, el alumnado debe estar preparado para convertirse en seres independientes usuarios de la matemática e intérpretes también. Para lograr esto los estudiantes que aprenden matemática deben sostener y reflejar esta forma de pensar por lo cual las aulas deben ser lugares donde la matemática tenga algún sentido y lo que los profesores imparten a los estudiantes se ponga realmente en práctica.

Como señala Arteaga & Bahamonde (2011) en su investigación acerca de la resolución de problemas matemáticos, cuyo objetivo es incrementar los niveles cognitivo de análisis, pensamiento lógico y reflexivo en los estudiantes, aumentando su habilidad para resolver problemas en el área de matemática. La técnica que fue aplicada en este caso fue el desarrollo de una guía orientada a resolver problemas matemáticos en

concordancia con niveles de aprendizaje de cada curso por lo cual se aplicó una prueba a dos cursos y luego se aplicó diferentes metodologías a cada curso cuando finalizó esta investigación se obtuvieron las siguientes conclusiones en ambos cursos los estudiantes pueden analizar problemas matemáticos simples y los desarrollos de los ejercicios concuerdan, reflexionan acerca de posibles respuestas concordando con las preguntas formuladas. Resuelven problemas a partir de un plan dado, el aprendizaje ligado con la resolución de problemas matemáticos se ha logrado con la utilización de diferentes estrategias enfocadas en la situación problemática y considerando los pasos principales del método de Pólya.

De acuerdo con Alonso (2017) en su tesis acerca de la resolución de problemas matemáticos habla acerca de la mejora de proceso enseñanza aprendizaje de la matemática y la escasez de comprensión en los estudiantes al momento de la resolución de problemas matemáticos. El objetivo de la presente es elaborar una estrategia que sustentada en la modelación didáctica de la formulación de representaciones de los problemas matemáticos contribuya a perfeccionar la preparación que para su resolución, para la evaluación de esta investigación se tomaron unas pruebas escritas a los estudiantes de cada curso hubieron dos pruebas la prueba a y b que fueron tomadas en distintos tiempos.

Como conclusiones se obtuvo que para promover un aprendizaje desarrollador se debe trabajar con la resolución de problemas además se revela que hay insuficiencias en la solución y comprensión de problemas matemáticos porque hay una falla en la representación de los mismos, en cuanto a la clasificación de las representaciones la ejemplificación de la modelación didáctica sirven de guía para la formación de estrategias en la resolución de problemas dando paso a que se profundice en el análisis de estos, y la estrategia didáctica para la dirección del trabajo de formación de representaciones es eficaz para la enseñanza de la matemática, teniendo en cuenta aspectos como el diagnóstico la preparación metodológica la ejecución de acciones a partir de los procesos de evaluación y resolución (Alonso, 2017).

Según Albán (2013) en su tesis acerca de “estrategias que utilizan los estudiantes para la resolución de un problema matemático y su incidencia en el rendimiento académico” cuyo objetivo es determinar las estrategias de resolución de problemas matemáticos empleadas por los estudiantes y su relación con el rendimiento matemático. Esta investigación tuvo un enfoque tipo descriptivo se realizó en Ecuador en la provincia del Oro cantón Machala con 154 estudiantes universitarios.

Para la aplicación de los instrumentos de evaluación se le tomo a cada estudiante una prueba con la que se construyó una base de datos, a partir de los cuales se hizo la discusión y de esta manera se obtuvieron las conclusiones para la recolección de la información se usó un cuestionario una ficha de observación y uno de autopercepción, en cuanto a las conclusiones obtenidas fueron que los estudiantes usaron la estrategia de lectura repetitiva para la resolución de problemas, entre las principales estrategias metodológicas implementadas esta la determinación de incógnitas, la interpretación de la situación descrita y la identificación del problema, este estudio uso una estructuración de la metodología como estrategia eficiente para la resolución de problemas (Albán, 2013).

De acuerdo con Serentill (2005) en su estudio de la resolución de problemas matemáticos con alumnos recién llegados de Ecuador en secundaria tiene como objetivo contribuir a mejorar la integración en nuestros centros educativos de los alumnos inmigrantes recién llegados esta investigación se hizo en tres etapas la primera que se desarrolló en institutos de Cataluña y cuyo objetivo es estudiar la influencia del contexto de los problemas matemáticos, en la segunda etapa se hizo un estudio cualitativo en Ecuador durante cinco meses donde se observó varios centros educativos de distintos lugares y se analizó las metodologías aplicadas para la enseñanza de la matemática, aquí también se les aplico a más de quinientos estudiantes la prueba PISA para analizar los resultados de ellos con los alumnos de Cataluña.

La tercera fase se elaboró el portal web MigraMat para que se pueda resolver las dificultades que existieron en los dos procesos anteriores y también se estudió como influencia los aspectos emocionales en la resolución de problemas de los alumnos recién

llegados, los resultados que arrojó esta investigación fueron que hay grandes diferencias entre los dos sistemas educativos, los resultados de las pruebas PISA muestran que los estudiantes ecuatorianos muestran más dificultades en la resolución de problemas (Serentill, 2005).

Conforme con Muñoz (2015) en su investigación de la enseñanza basada en la resolución de problemas: distancia entre conocimiento teórico y saber común el tipo de investigación es cualitativo cuyo objetivo es identificar aquellos elementos propios del saber común acerca de la resolución de problemas, entendida como estrategia didáctica que son compartidos o no por los profesores al reflexionar acerca de su práctica, para cumplir este objetivo se diseñó una entrevista semiestructurada como instrumento para recoger datos y fue aplicada a los docentes que tenían las características solicitadas y que aceptaban ser parte de la investigación, tomando en cuenta así las narraciones expresadas por los docentes durante las entrevistas.

En conclusión se obtuvo que la mayoría de docentes creen que el aprendizaje basado en problemas crea un desafío en la persona que resuelve el problema ya que hay ausencia de conocimientos o de algoritmos que lo lleven a la resolución inmediata, se cree que el docente debe formar debates acerca del conocimiento – práctica ya que genera un conocimiento que hace que los comportamientos incidan en la manera en la que se entiende y se enseña matemáticas transformando de esta manera el conocimiento en saber (Muñoz, 2015).

De acuerdo con Albán (2013) en su investigación titulada estrategias que utilizan los estudiantes para la resolución de un problema matemático y su incidencia en el rendimiento académico, como objetivo general se desea describir que estrategias emplean los estudiantes y su relación con el rendimiento académico en la resolución de problemas. Para lo cual la metodología aplicada fue de tipo no experimental cuyo enfoque fue cuantitativo aplicado a 110 estudiantes los cuales dieron una prueba tipo test, también se usó una ficha de observación y percepción para recolectar información,

en cuanto a los resultados se obtuvo que las principales estrategias para la resolución de problemas es la manipulación estratégica de datos informativos y de incógnitas, la repetición lectora, el subrayado, el empleo de cálculo aritmético y la realización de graficas. La influencia de estas estrategias hizo que el mejor promedio junto con el menor en un nivel muy bajo está relacionado al uso de estrategias en cada etapa de la resolución de problemas.

Como afirman Díaz & Díaz (2018) en su investigación acerca de los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático cuyo objetivo es la validación de la factibilidad del programa Heurístico para estimular el desarrollo del pensamiento matemático, la metodología utilizada para este trabajo es el aprendizaje basado en problemas con el fin de estimular el desarrollo del pensamiento a través de la resolución de problemas para esto se hace un pre – experimento, que consiste en aplicar una pre evaluación antes de aplicar la metodología, luego de esto se aplica la metodología divididas en dieciséis clases en dos temas explicados. Esto se aplicó a 126 estudiantes con los cuales se utilizó el programa Heurístico. Con los resultados obtenidos se va a verificar si el estímulo del pensamiento matemático logra desarrollar la resolución de problemas en los estudiantes, en las conclusiones finales en esta investigación se constató que la aplicación de los métodos para resolver problemas estimula el desarrollo del pensamiento matemático.

Conforme con Moreno, & Dominguez, (2002) en su investigación acerca de la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas para la economía y la empresa, en esta investigación se pretende incidir la relevancia que tienen los estudiantes para resolver los problemas matemáticos, para esto se propone mostrar a los estudiantes las distintas fases de la resolución de los mismos. Para lograr esto se propone ejemplos los cuales inciden para que los estudiantes puedan desarrollar distintas estrategias en el desarrollo de un problema, como conclusiones se obtuvo que los alumnos logran realizar el planteamiento del problema saben que estrategia utilizar para resolverlo pero necesitan más conocimientos de cálculo de derivadas o resolver sistemas de ecuaciones que tal vez poseen pero han olvidado, en el momento de la resolución de problemas el

docente debe cuestionar y observar a los estudiantes para saber en qué momento de la resolución se encuentran y ayudarlos con las recomendaciones necesarias ayudándolos a superar posibles bloqueos a los estudiantes que terminen antes los ejercicios debe desafiarlos a generalizar.

Según Pérez & Ramírez (2011) en su estudio estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos este estudio es investigación documentada que revisa diferentes bibliografías desde los años ochenta y se realizó un análisis cualitativo con la información recolectada con el fin de comprobar todos los aportes que distintos autores han realizado con sus investigaciones para la resolución de problemas matemáticos con diferentes fundamentos teóricos y metodológicos, los resultados obtenidos de esta investigación fueron que los problemas matemáticos en la educación básica tienen distintas concepciones según varios autores por tanto los docentes deben plantear situaciones en el aula que los estudiantes sean capaces de incentivar el trabajo mental y no quedarse en problemas mecánicos que no incluyen ningún esfuerzo cognoscitivo.

En cuanto a las etapas de la resolución de problemas matemáticos tenemos los siguientes según Poggioli: preparación, incubación, inspiración, verificación. Polya en cambio dice que son los siguientes: comprender el problema, concepción de un plan, ejecución de un plan y examinar la resolución obtenida en resumen estos son los pasos obtenidos por distintos autores son parte de un proceso que se requiere llevar a cabo en el área de matemáticas. En conclusión se encontró que la resolución de problemas es el centro de las matemáticas y los docentes pueden valerse de esta para enseñar matemáticas no obstante los docentes utilizan siempre ejercicios rutinarios que no estimulan los procesos cognoscitivos en los estudiantes, por lo cual es importante que los docentes realmente sepan cuales son las definiciones de problema y también conozcan sus características y etapas de resolución algebraicos (Pérez & Ramírez, 2011).

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Ubicación**

La presente investigación se realizó en el octavo grado de EGB de la Escuela de educación básica “29 de Mayo”, ubicada al centro sur de la región amazónica en la ciudad de Macas capital de la provincia de Morona Santiago. Perteneciente al distrito 14D01 zona 6 se encuentra ubicada en el barrio 27 de febrero, esta institución es mixta, tiene dos secciones; el matutino en donde asisten los niños de inicial preparatoria y de segundo a séptimo año de educación general básica, y vespertino que asisten los jóvenes de octavo, noveno y décimo año. Este establecimiento fiscal fue creado el 18 de noviembre de 1987 con el fin de brindar un servicio de calidad y calidez a los jóvenes de la ciudad de Macas. El estrato social de los estudiantes es bajo en su mayoría siendo una escuela de niños con pocos recursos económicos.

#### **3.2. Equipos y materiales**

Este trabajo de investigación se ejecutó utilizando la herramienta de evaluación, los equipos utilizados fueron la computadora, celular, software educativo del lenguaje algebraico, Google drive, Microsoft Word y Power Point, así como recursos digitales para crear clases virtuales.

#### **3.3. Tipo de investigación**

Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo ya que con los datos obtenidos se podrá obtener un análisis estadístico. Según Herrera, Medina & Naranjo (2010) en su libro tutoría de la investigación científica, afirman que con los datos obtenidos se analizará estadísticamente y se dará validez o no a la hipótesis planteada, la modalidad de investigación que se realizó fue bibliográfica ya que los datos que se obtuvieron fueron de libros y artículos científicos. Esta investigación además es experimental ya que esta investigación se basó “en el estudio en que se manipulan ciertas variables

independientes para observar los efectos en las respectivas variables dependientes, con el propósito de precisar la relación causa-efecto.” (Herrera, Medina & Naranjo, 2010, p.87).

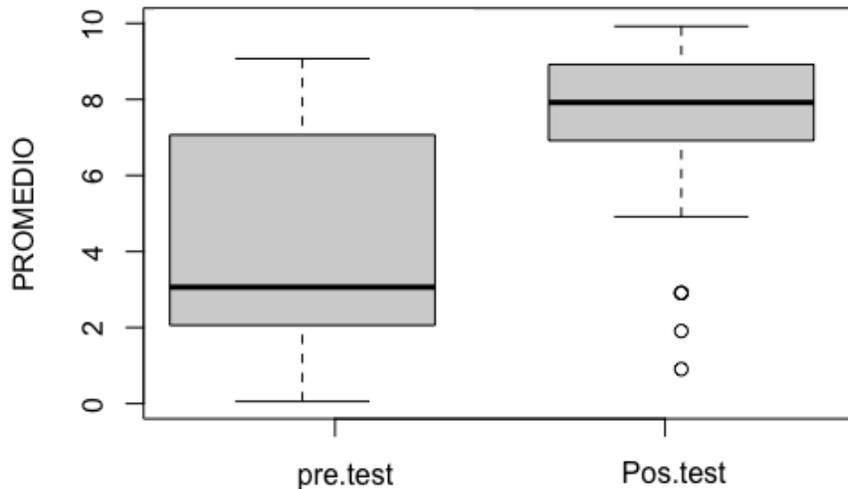
### 3.4. Prueba de Hipótesis

Las hipótesis que se plantearon esta investigación fueron:

**Hipótesis nula  $H_0$ :** la enseñanza del lenguaje algebraico no influye en la resolución de problemas.

**Hipótesis alternativa  $H_1$ :** la enseñanza del lenguaje algebraico influye en la resolución de problemas.

**Gráfico 1.** Diagrama de caja



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

### MÉTODO

```
> fit <- aov(PROMEDIO~METODO)
> summary(fit)
          Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
METODO     1   132   132.02   17.52 9.76e-05 ***
Residuals  58   437    7.53
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

**Tabla 1.** Análisis de la varianza de un factor

<b>Análisis de varianza de un factor</b>						
<b>RESUMEN</b>						
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>		
pre test	30	130	4,333333333	8,57471264		
pos test	30	219	7,3	6,49310345		
<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor de p</i>	<i>Valor crítico para F</i>
<b>Entre grupos</b>	132,0166667	1	132,0166667	17,5229995	0,0000975706	4,006872886
<b>Dentro de los grupos</b>	436,9666667	58	7,533908046			
<b>Total</b>	568,9833333	59				

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

Se puede visualizar en los resultados del análisis de la varianza los resultados de tres operaciones que permitirán decidir acerca de la hipótesis, se analizará estos resultados con un nivel de significancia de  $\alpha=0,05$ .

Para tomar una decisión hay que notar si hay una diferencia estadística entre el valor numérico de F ya que esta debe ser igual o mayor que el valor crítico para F que se muestra en las tablas, además el p – valor que arroja el resultado, es igual al 9,76 a  $9,76 \cdot 10^{-5} = 0,0000976$ , razón por la cual se rechaza la hipótesis nula en la cual el rendimiento es igual antes y después de haber recibido las clases de lenguaje algebraico por tanto, se acepta que la enseñanza del lenguaje algebraico incide positivamente y ayuda a la resolución de problemas.

### 3.5. Población o muestra:

Este trabajo de investigación está conformado por un total de 68 alumnos de octavo grado del paralelo B y C del subnivel de educación básica superior de la escuela de educación básica “29 de mayo” de la ciudad de Macas que pertenece al distrito educativo 14D01 de la zona 6 de Morona Santiago. Se va a trabajar con un total de 68 los cuales cuentan con 33 alumnos el octavo “C” y 35 alumnos del octavo “B”. por la situación de la pandemia global que estamos viviendo, las clases se dan de manera virtual y por esta razón no se va a trabajar con el total de estudiantes si no únicamente con los que tengan acceso a internet por lo cual se va a trabajar con un total de 30 estudiantes.

**Tabla 2.** Población

<b>N</b>	<b>Unidades</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>1</b>	Estudiantes	
	Octavo “B”	35
	Octavo “C”	33
	Total	68

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Tabla 3.** Muestra

<b>N</b>	<b>Unidades</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>1</b>	Estudiantes	
	Octavo “B”	15
	Octavo “C”	15
	Total	30

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

### 3.6 Recolección de información:

La técnica utilizada para la recolección de la información fue la evaluación pre test y post test que se va a aplicar a los estudiantes aplicándolas con la ayuda de Google forms que permitirá que los estudiantes vayan llenando sus respuestas para después analizarlas estadísticamente. Estas evaluaciones fueron validadas por dos especialistas los cuales la validaron mediante una rubrica de evaluación.

### 3.7 Procesamiento de la información y análisis estadístico:

Para el proceso de análisis estadístico de las evaluaciones que fueron tomadas a los estudiantes, fueron hechas a un solo grupo a quienes se les aplicó el pre – test y el pos – test los cuales fueron tomas a través de Google forms y cuando se reunieron todos los datos en una hoja de trabajo de Excel se procedió a analizar cada respuesta de los estudiantes tanto el pre – test como en pos – test y se lo representó en diagrama de barras y tablas, se analizó también el promedio de ambas.

### 3.8 Variables respuesta o resultados alcanzados

Los resultados que se obtuvieron de las pruebas del pre y pos test se han presentado de forma cuantitativa a continuación con los cuales se han analizado y se ha obtenido los resultados estadísticos.

**Tabla 4.** Notas de los estudiantes pre – test

<b>Estudiantes</b>	<b>Pre test</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Pre test</b>
<b>1</b>	2	17	8
<b>2</b>	1	18	2
<b>3</b>	2	19	7
<b>4</b>	3	20	4
<b>5</b>	2	21	3
<b>6</b>	2	22	6
<b>7</b>	0	23	2
<b>8</b>	1	24	3

<b>9</b>	3	25	7
<b>10</b>	7	26	7
<b>11</b>	1	27	9
<b>12</b>	8	28	8
<b>13</b>	8	29	8
<b>14</b>	1	30	7
<b>15</b>	1	<b>Promedio</b>	4,33333333
<b>16</b>	7	<b>Varianza</b>	8,28888889

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

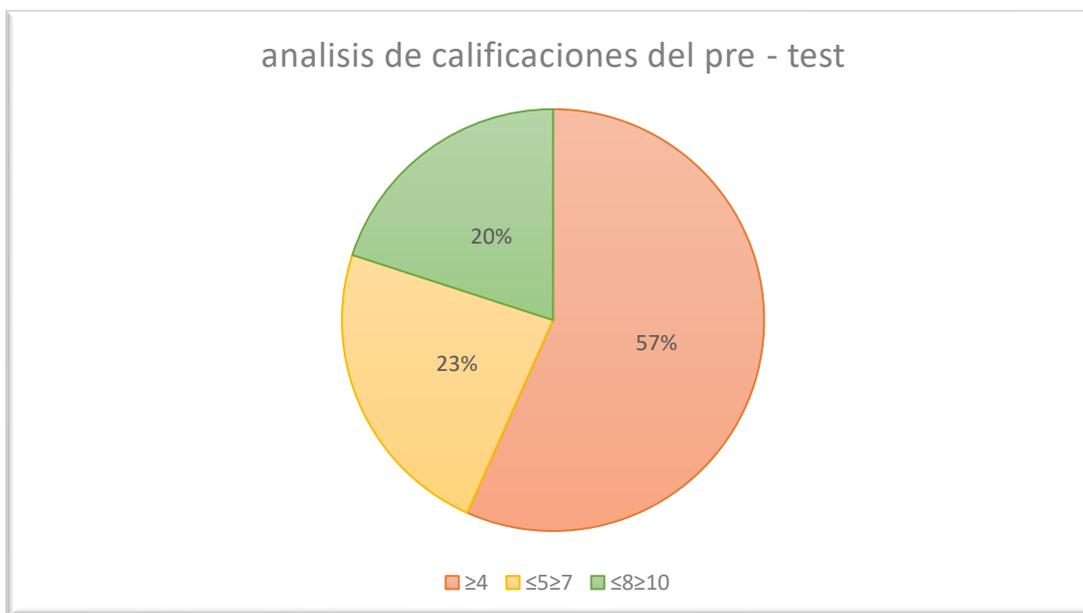
**Tabla 5.** Notas de los estudiantes pos – test

Estudiantes	Pos test	Estudiantes	Pos test
<b>1</b>	7	17	9
<b>2</b>	5	18	9
<b>3</b>	10	19	7
<b>4</b>	8	20	9
<b>5</b>	3	21	8
<b>6</b>	8	22	9
<b>7</b>	3	23	10
<b>8</b>	1	24	9
<b>9</b>	9	25	10
<b>10</b>	9	26	9
<b>11</b>	5	27	9
<b>12</b>	8	28	8
<b>13</b>	8	29	9
<b>14</b>	2	30	8
<b>15</b>	3	<b>Promedio</b>	7,3
<b>16</b>	7	<b>Varianza</b>	6,27666667

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

## Análisis cuantitativo

**Gráfico 2.** Análisis pre - test



**Fuente:** Elaboración propia

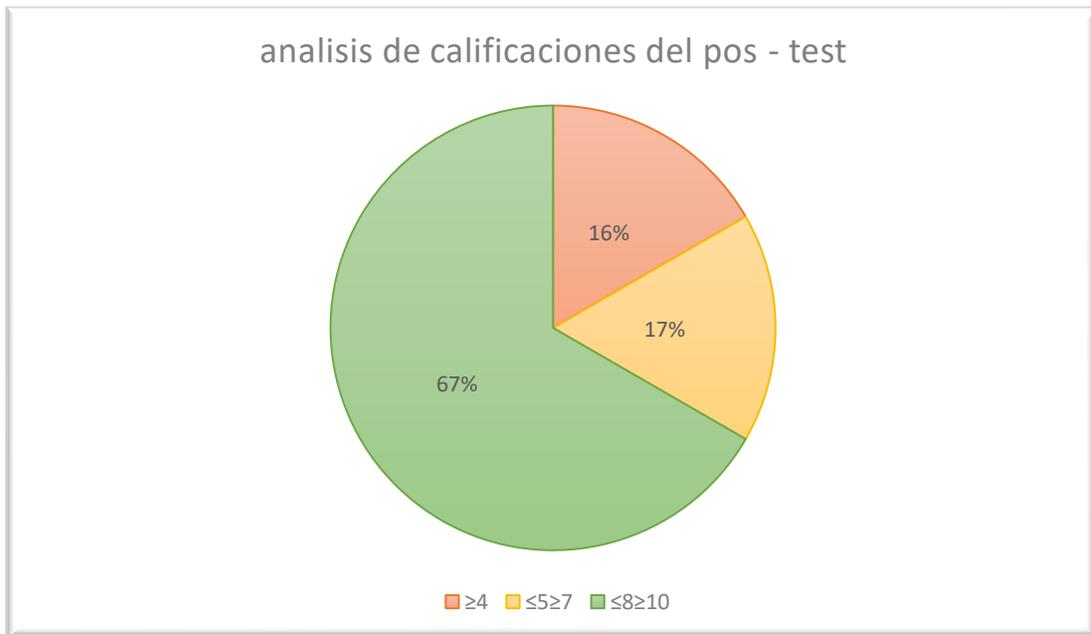
### **Análisis:**

Con los datos obtenidos de las pruebas estudiantiles en el pre – test, el 57% de los estudiantes obtuvo una nota menor de 4 puntos, el 23% obtuvo notas entre 5 y 7 puntos y el 20% del total de estudiantes obtuvo una nota entre 8 y 10 por lo cual se evidencia que la mayoría de estudiantes no conoce acerca de lenguaje algebraico y por lo tanto no pueden resolver problemas.

### **Interpretación:**

Un poco más de la mayoría de estudiantes obtuvo menos de 4 puntos por lo cual podemos evidenciar que la mayoría de estudiantes no han desarrollado el lenguaje algebraico, mientras tanto el resto del estudiantado obtiene un puntaje sobre 5 lo cual indica que hay falencias en los estudiantes en el pre – test.

**Gráfico 3.** Análisis pos - test



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Análisis:**

En la prueba del pos - test se puede evidenciar que el 67% de los estudiantes han sacado un promedio de notas entre 8 y 10 puntos, un 17% ha obtenido notas entre 5 y 7 y por último un 16% de estudiantes obtuvo menos de 4 puntos en su evaluación estudiantil, por lo cual se puede decir que las clases de lenguaje algebraico ayudaron a que los estudiantes puedan resolver problemas.

**Interpretación:**

Como se puede evidenciar en el grafico del pos – test hay una diferencia considerable entre el promedio de lo estudiantes ya que como se muestra en el gráfico, casi las tres cuartas partes de los estudiantes tienen calificaciones sobre los 8 puntos lo cual indica una mejoría en la resolución de problemas

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

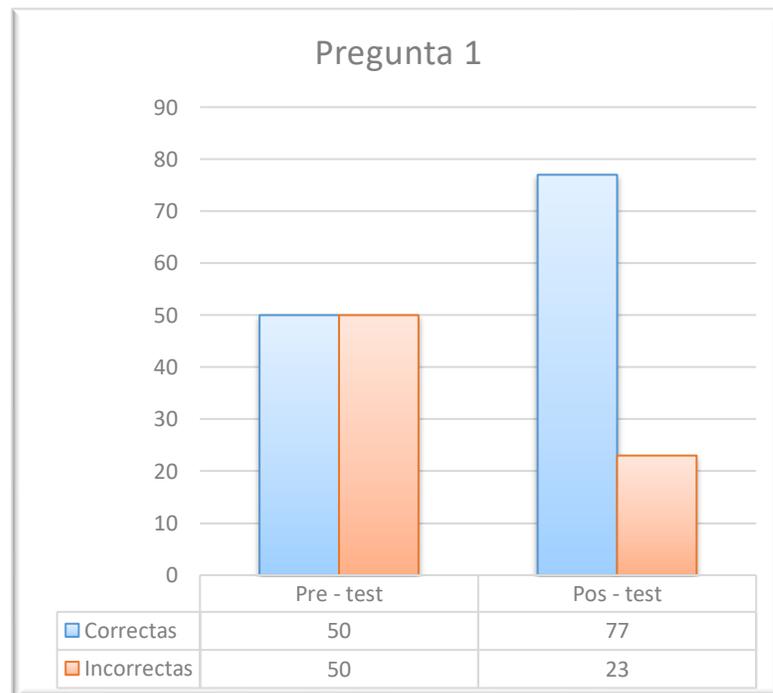
**PREGUNTA 1.-** La suma de dos números es 106 y el mayor excede al menor en 8. Hallar los números.

**Tabla 6.** Suma de dos números

RESPUESTAS CORRECTAS	PRE - TEST	POS - TEST
PROMEDIOS DE LA CALIFICACION	50%	77%

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 4.** Suma de dos números



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

### Análisis

De los datos obtenidos de las evaluaciones estudiantiles en esta pregunta se puede ver que el 50% de los estudiantes han respondido de manera correcta y el otro 50% de manera incorrecta en el pre – test.

Mientras que en el pos – test el 77% ha respondido de manera adecuada y el 23% se ha equivocado al momento de responder este ítem, esto indica que ha habido una mejora en la resolución de problemas luego de aplicar las clases de lenguaje algebraico en los estudiantes.

### **Interpretación**

En base a los resultados obtenidos se evidencia que no existe una mayoría considerable que responda acertadamente a la interrogante durante la fase del pre – test, fase que podría considerarse de carácter diagnóstico.

Se aprecia un incremento considerable en el número de respuestas acertadas, situación que refleja la relación entre el conocimiento del lenguaje algebraico y el correcto planteamiento de un ejercicio para su correcta solución.

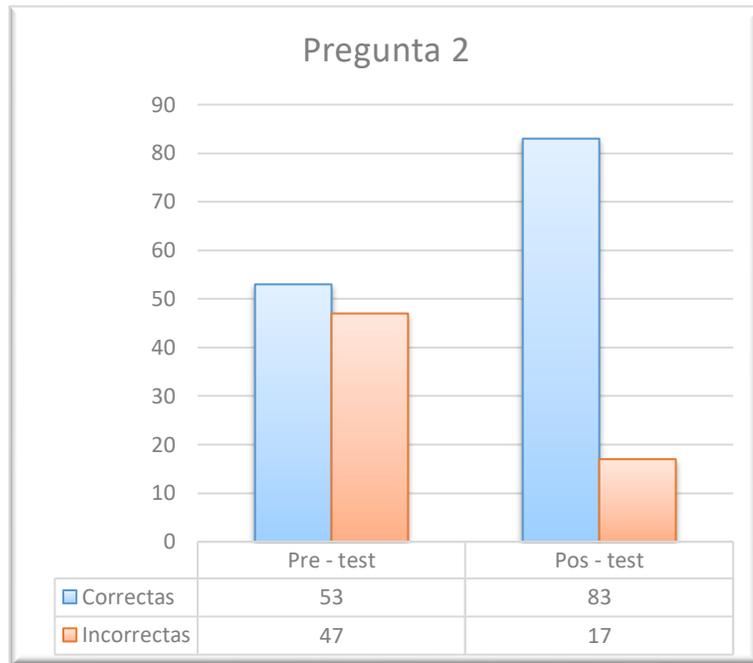
**PREGUNTA 2.-** Andrea tiene 14 años menos que Raquel y ambas edades suman 56 años ¿Qué edad tiene cada una?

**Tabla 7.** Suma de edades

<b>RESPUESTAS CORRECTAS</b>	<b>PRE – TEST</b>	<b>POS – TEST</b>
<b>PROMEDIOS DE LA CALIFICACION</b>	<b>53%</b>	<b>83 %</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 5.** Suma de edades



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

### **Análisis**

Después de haber obtenido los datos correspondientes en el pre – test podemos ver que el 53% de los estudiantes han respondido de manera correcta en esta pregunta, mientras que el 47% no ha respondido adecuadamente.

Por otra parte en el pos – test los estudiantes tienen un 83% de aciertos mientras que el 17% ha respondido mal al ítem planteado, por lo cual se puede evidenciar una mejora en la resolución de problemas después de haber recibido las clases de lenguaje algebraico.

### **Interpretación**

En el pre – test casi la mitad de los estudiantes obtuvieron respuestas correctas es decir fueron capaces de resolver este problema de las edades de ambas mujeres, en la cual debían utilizar incógnitas mientras que la otra mitad cometieron errores.

Por otra parte en el post test se puede observar un mejoría notable en las calificaciones de los estudiantes ya que más de las tres cuartas partes del estudiantado ha podido resolver este problema.

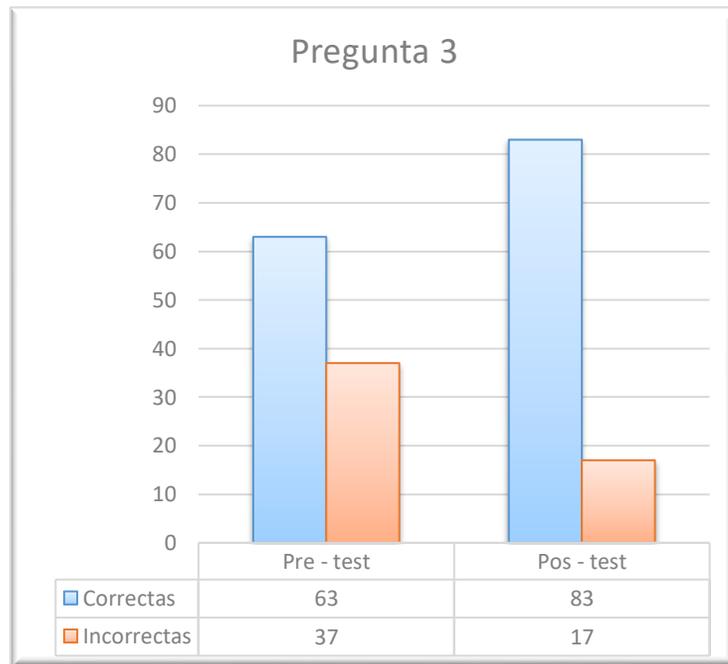
**PREGUNTA 3.-** Tres cestos contienen 575 manzanas. El primer cesto tiene 10 manzanas más que el segundo y 15 más que el tercero ¿Cuántas manzanas hay en cada cesto?

**Tabla 8.** Cesto de manzanas

RESPUESTAS CORRECTAS	PRE - TEST	POS - TEST
PROMEDIOS DE LA CALIFICACION	63%	83%

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 6.** Cesto de manzanas



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

## **Análisis**

Con los resultados obtenidos en el pre – test podemos ver que en esta pregunta el 63% del estudiantado ha respondido correctamente mientras que el 37% se ha equivocado.

Luego en el pos – test vemos que el nivel de aciertos sube a un 83% y el porcentaje de desaciertos baja a un 17% con lo cual se evidencia que las clases del lenguaje algebraico ayudaron en la resolución de problemas a los estudiantes.

## **Interpretación**

Esto significa que en el pre – test un poco más de la mitad de los estudiantes pudo resolver este ejercicio de , mientras que el resto de estudiantes se equivocó al momento de resolver este ejercicio en el cual se debía utilizar incógnitas para llegar a un resultad.

Luego de las clases recibidas de lenguaje algebraico tenemos mejoría, ya que del 63% que tuvimos en el pre – test el porcentaje de respuestas correctas sube a 83% lo cual indica que la enseñanza de lenguaje algebraico si influye en la resolución de problemas.

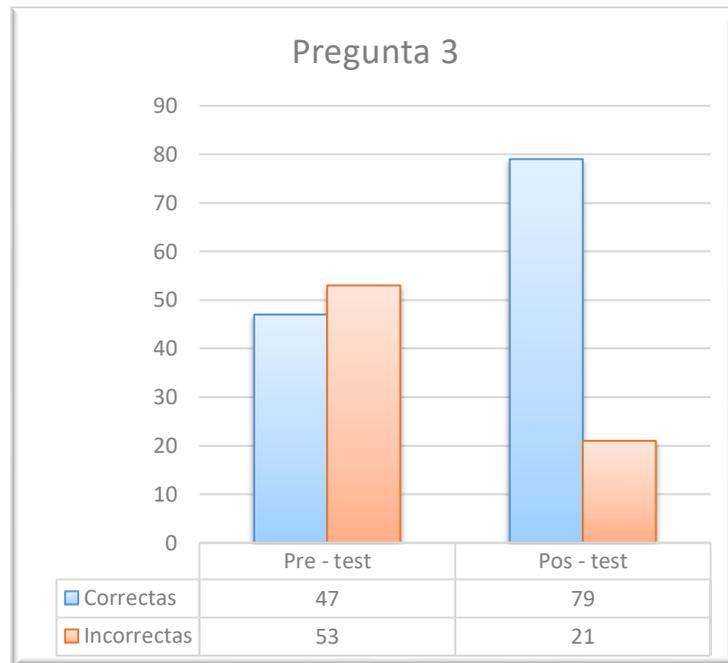
**PREGUNTA 4.-** Repartir 310 dólares entre 3 personas de modo que la segunda reciba 20 menos que la primera y 40 más que la tercera.

**Tabla 9.** Repartir dólares

RESPUESTAS CORRECTAS	PRE - TEST	POS – TEST
PROMEDIOS DE LA CALIFICACION	<b>47%</b>	<b>79%</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 7.** Repartir dólares



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

### **Análisis**

Con los datos obtenidos en el pre – test podemos ver que el 47% de los estudiantes responden bien a la pregunta planteada, y el 53% tiene dificultades al momento de resolver este problema.

En el pos – test vemos que el porcentaje de respuestas correctas sube a un 79% y por la misma razón el porcentaje de desaciertos disminuye a un 21%, por lo cual se puede evidenciar una mejoría notoria en la resolución de problemas luego de aplicar las clases de lenguaje algebraico.

### **Interpretación**

Se puede evidenciar que en el pre – test casi la mitad de los evaluados pudo resolver esta ecuación con una incógnita, pero la mayoría de estudiantes no logro resolverlas de

manera correcta, en el pos – test en cambio podemos evidenciar que hay una mejoría ya que el porcentaje de acierto sube a un 32% por lo cual podemos deducir que el lenguaje algebraico si interviene en la resolución de problemas.

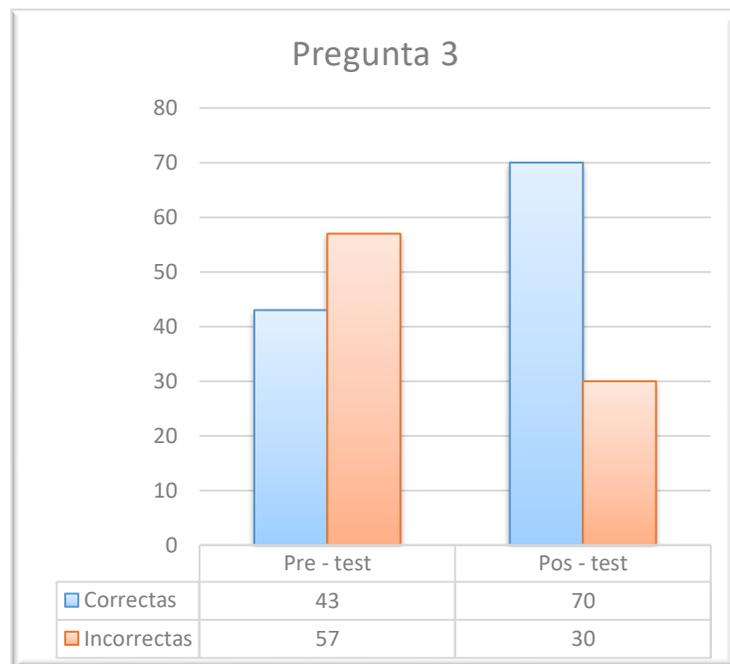
**PREGUNTA 7.-** La edad de María es el doble que la de José, y ambas edades suman 36 años hallar ambas edades.

**Tabla 10.** Encontrar las edades

RESPUESTAS CORRECTAS	PRE – TEST	POS – TEST
PROMEDIOS DE LA CALIFICACION	<b>43%</b>	<b>70%</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 8.** Encontrar las edades



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

## **Análisis**

Con los datos obtenidos en las evaluaciones estudiantiles se puede evidenciar que en el pre – test hay un 43% de aciertos y un 57% de desaciertos, mientras que en el pos – test se puede notar una mejora en el porcentaje de aciertos ya que el 70% de los estudiantes dieron una respuesta correcta y el 30% han respondido erróneamente.

## **Interpretación**

Como se puede evidenciar el nivel de resolución de problemas sube un 27% después de aplicar la enseñanza del lenguaje algebraico al estudiantado, como se refleja en los resultados.

Al inicio los alumnos no pudieron resolver la ecuación que lleva una incógnita, pero después de desarrollar dicha enseñanza se puede ver que casi las tres cuartas partes del alumnado si resolvió dicho problema, por lo cual se puede ver la influencia de la enseñanza del lenguaje algebraico en la resolución de problemas.

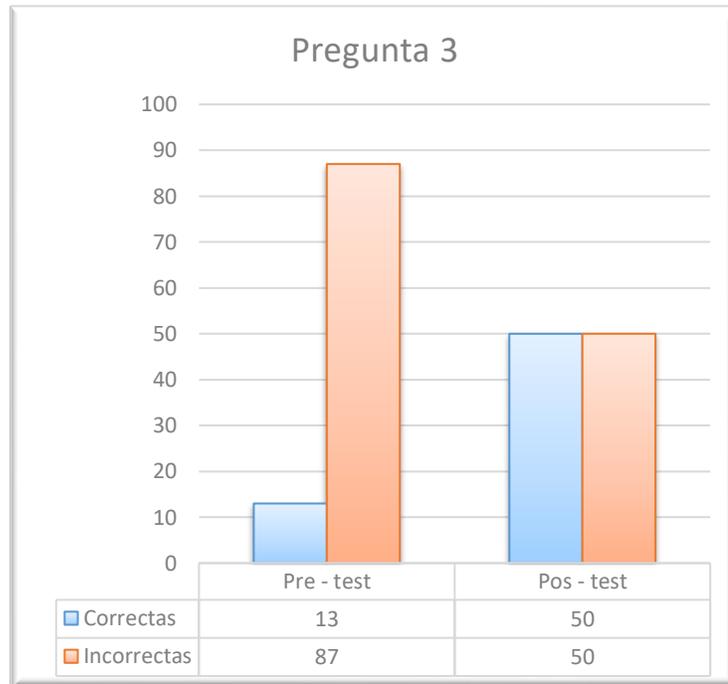
### **PREGUNTA 6.-** Dos números cuya suma es 25

**Tabla 11.** Suma de 25

RESPUESTAS CORRECTAS	PRE – TEST	POS - TEST
PROMEDIOS DE LA CALIFICACION	<b>13%</b>	<b>50%</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 9.** Suma de 25



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

### **Análisis**

Con los datos obtenidos en el pre – test se puede evidenciar que en esta pregunta tan solo el 13% de los estudiantes fueron capaces de dar una respuesta correcta mientras que el resto de estudiantes es decir el 87% han respondido incorrectamente, en el post test podemos ver que el porcentaje de aciertos sube considerablemente a un 50% de respuestas correctas y un 50% de manera incorrecta.

### **Interpretación**

En el pre – test tenemos que casi la cuarta parte ha respondido correctamente las preguntas, mientras que más de las tres cuartas partes ha respondido erróneamente, en el post test se puede evidenciar que la mitad ha respondido de manera correcta e incorrecta respectivamente.

En esta pregunta de traducir del lenguaje común al lenguaje algebraico, se puede ver que menos de la cuarta parte del total de estudiantes, no pudo traducir este ítem planteado, por otra parte se puede evidenciar que en el pos – test el porcentaje subió a la mitad de los estudiantes lo cual indica que pudieron traducir del lenguaje común la lenguaje algebraico, aun así solo la mitad del estudiantado pudo hacerlo y la otra mitad no logro resolver de manera correcta.

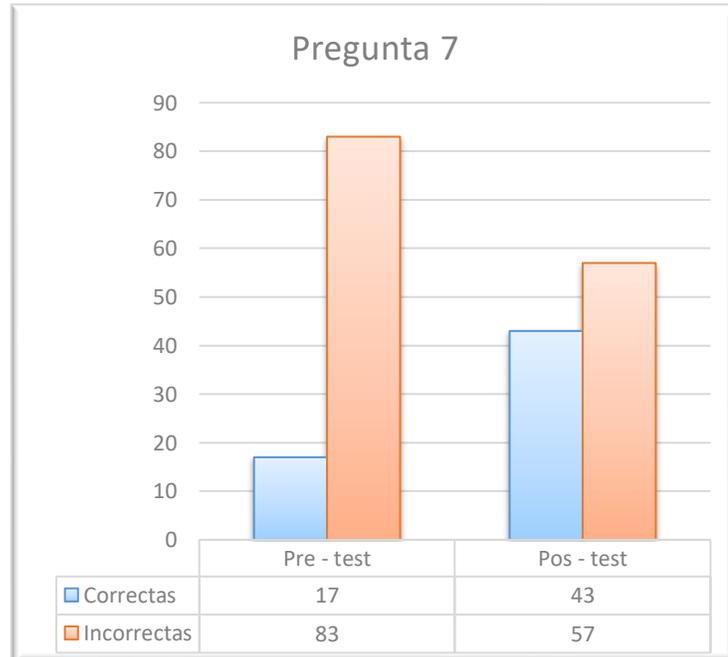
**PREGUNTA 7.-** Dos números se diferencian en 13 unidades.

**Tabla 12.** Diferencia de dos números

RESPUESTAS CORRECTAS	PRE – TEST	POS - TEST
PROMEDIOS DE LA CALIFICACION	<b>17%</b>	<b>43%</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 10.** Diferencia de dos números



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

## **Análisis**

De acuerdo con los datos obtenidos en las evaluaciones estudiantiles se puede evidenciar que el 17% del total han respondido de manera correcta mientras que el 83% han dado una respuesta errónea en esta pregunta.

En el pos – test podemos ver un aumento de respuestas correctas a un 43% de aciertos y un 57% de respuestas erróneas. Por lo cual podemos afirmar que la aplicación del lenguaje algebraico en los estudiantes si hace que mejoren al momento de resolver problemas

## **Interpretación**

Al ser este un ejercicio de traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico podemos ver que antes de recibir las clases solo la cuarta parte de los evaluados pudieron resolverlo, luego en el post test el porcentaje de aciertos sube a casi la mitad de los encuestados lo cual puede evidenciar que si hay una mejora significativa al recibir la enseñanza del lenguaje algebraico.

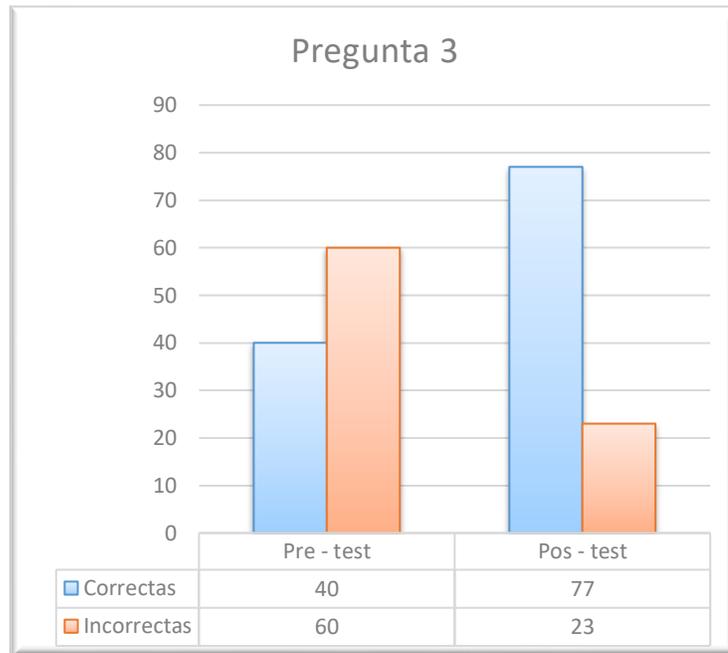
**PREGUNTA 8.-** Veinticinco menos el cuadrado de un número.

**Tabla 13.** El cuadrado de un número

<b>RESPUESTAS CORRECTAS</b>	<b>PRE – TEST</b>	<b>POS - TEST</b>
<b>PROMEDIOS DE LA CALIFICACION</b>	<b>40%</b>	<b>77%</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 11.** El cuadrado de un número



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

### **Análisis**

De acuerdo con las evaluaciones tomadas a los estudiantes tenemos que en el pre – test el porcentaje de aciertos es de un 40% y un 60% de desaciertos, en el pos – test el porcentaje de aciertos sube a un 77% hay un 23% de desaciertos, por lo cual se puede evidenciar que el lenguaje algebraico si influye en la resolución de problemas.

### **Interpretación**

Como se puede evidenciar en el pre – test menos de la mitad de los estudiantes fueron capaces de traducir este ejercicio de lenguaje común al lenguaje algebraico, mientras que el resto del estudiantado no logro traducir dicha pregunta.

Mientras que en pos – test podemos ver una mejoría notoria ya que más de las tres cuartas partes han sido capaces de obtener una respuesta favorable a este ítem, tan solo la cuarta parte de los evaluados no logro resolver esta pregunta, por la cual podemos

deducir que el lenguaje algebraico si influye en la resolución de problemas.

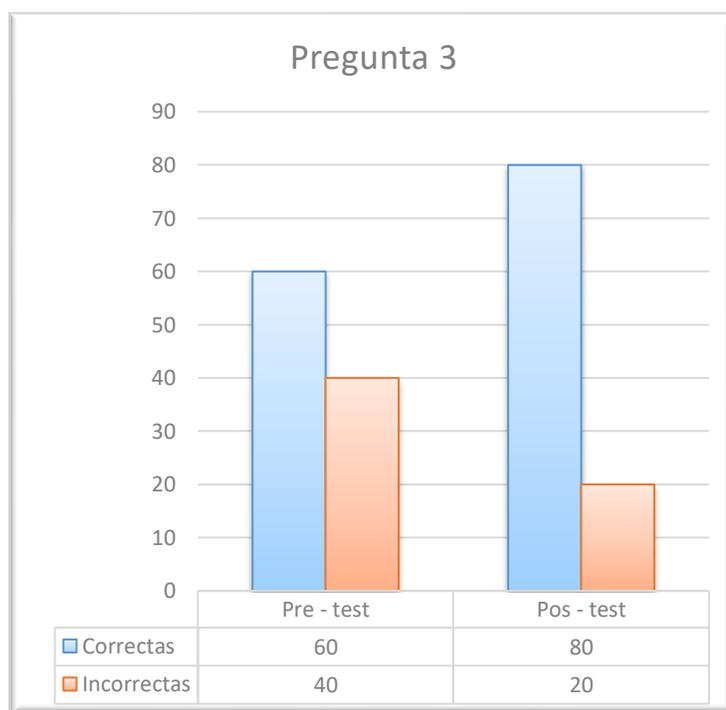
**PREGUNTA 9.-** Un tren tarda tres horas menos que otro en ir de Madrid a Barcelona

**Tabla 14.** Tiempo de viaje

RESPUESTAS CORRECTAS	PRE – TEST	POS – TEST
PROMEDIOS DE LA CALIFICACION	60%	80%

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 12.** Tiempo de viaje



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

### Análisis

De acuerdo a los datos obtenidos en las evaluaciones estudiantiles podemos ver que el 60% de los estudiantes en el pre – test dio una respuesta correcta mientras que el 40% lo

hizo de manera incorrecta, en los pos – test.

En cambio, se puede evidenciar un incremento en el porcentaje de respuestas correctas a un 80% y solo el 20% de estudiantes respondió mal, por lo cual podemos afirmar que el lenguaje algebraico si influye en la resolución de problemas.

### **Interpretación**

con la información recabada tenemos que en el pre – test más de la mitad de los estudiantes fueron capaces de resolver el problema planteado de traducción del lenguaje común al algebraico.

Mientras que el resto del estudiantado no logro responder dicho ítem, en cuanto al pos – test vemos que porcentaje de aciertos sube considerablemente después de las clases de lenguaje algebraico y tan solo un 20% de los estudiantes no lograron resolverlo, por lo cual podemos afirmar que el lenguaje algebraico si influye en la resolución de problemas,

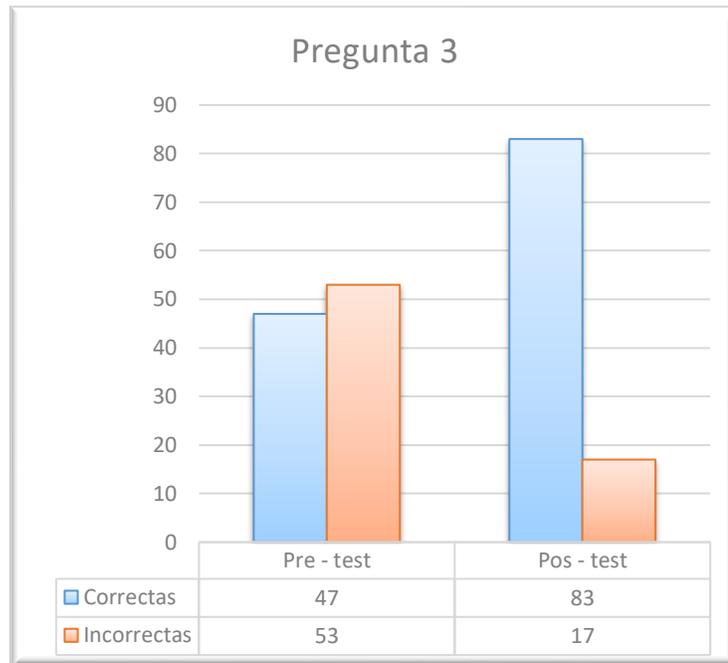
**PREGUNTA 10.-** Años de Ana Belén dentro de 12 años.

**Tabla 15.** Edad de Ana Belén

<b>RESPUESTAS CORRECTAS</b>	<b>PRE – TEST</b>	<b>POS – TEST</b>
<b>PROMEDIOS DE LA CALIFICACION</b>	<b>47%</b>	<b>83%</b>

**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 13.** Edad de Ana Belén



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

### **Análisis**

Con los resultados obtenidos en las evaluaciones estudiantiles se puede observar que el 47% han respondido bien al ítem planteado mientras que el 53% han respondido erróneamente, en el post – test vemos un aumento considerable de respuestas correctas ya que el porcentaje sube a un 83% por lo cual podemos afirmar que el lenguaje algebraico si influye positivamente al momento de resolver problemas.

### **Interpretación**

Después de obtener la información de las evaluaciones estudiantiles podemos ver que casi la mitad de los estudiantes dio una respuesta correcta al ítem planteado mientras que más de la mitad de los estudiantes no logro resolver este problema.

En cuanto al pos – test vemos una notoria mejoría ya que de casi la mitad del estudiantado sube el 83% el porcentaje de aciertos y de igual manera el porcentaje de

desaciertos disminuye, por lo cual se puede evidenciar la incidencia del lenguaje algebraico en la resolución de problemas.

## CAPÍTULO V

### 5.1 Conclusiones

El uso del lenguaje algebraico en la resolución de problemas es muy importante debido a que permite al estudiante apropiarse de procesos propios de la matemática, a la vez que permite mejorar sus habilidades de razonamiento y argumentación lógica.

El escaso conocimiento de la temática del lenguaje algebraico no permite que la resolución de problemas sea óptima, situación que se ve reflejada durante la aplicación del PRE-TEST y de sus respectivas respuestas erróneas que sustentan la presente afirmación.

La resolución de problemas se ve confinada únicamente a encontrar una respuesta correcta, situación que en reiteradas ocasiones no responde a un adecuado planteamiento de tipo lógico, dejando de lado la búsqueda de una solución razonada y argumentada.

Para la resolución de problemas relacionados a la temática propuesta se opta por mecanismos que no aportan a la adquisición del conocimiento en cuestión; debido a que se valora únicamente la respuesta correcta, dejando de lado momentos de suma importancia dentro del desarrollo de un proceso didáctico.

Las características del proceso de aprendizaje en la traducción del lenguaje común al algebraico se caracterizan principalmente por una marcada confusión en lo que respecta a la correcta denominación y uso adecuado de la nomenclatura establecida para la resolución de problemas, situación que trae consigo confusión y planteamientos erróneos que reafirman la importancia de su conocimiento para los contenidos actuales y relacionados.

El conocimiento de este tipo de debilidades que presentan los estudiantes, permitirá al docente proponer correcciones durante la marcha del proceso de enseñanza-aprendizaje, evitando así que la determinación de problemas se confine únicamente al final, procurando así realizar adecuaciones que optimicen tiempo y recursos.

La hipótesis fue validada con la ayuda de las tics ya que ha sido realizada mediante el programa R Studio la cual arrojó un resultado con el nivel de confiabilidad del 95%.

## 5.1. Recomendaciones

El docente debe considerar de suma importancia la apropiación de las distintas consideraciones del lenguaje algebraico por parte de los estudiantes del octavo grado, incluso se puede hablar de un acercamiento proporcional al terminar el subnivel medio.

Se debe tomar como eje principal a la resolución efectiva de problemas algebraicos puesto que, teniendo presente que los contenidos actuales del subnivel de EGB se articulan de manera directa con los contenidos posteriores del BGU.

Durante la ejecución de la planificación, es decir en el transcurso de la clase, el docente debe buscar mecanismos que le permitan visualizar hasta qué punto la temática dictada está siendo comprendida por los estudiantes, de esa manera, puede reformular su enfoque metodológico, evitando así esperar al final del proceso de enseñanza-aprendizaje para aplicar si ameritan los correctivos necesarios.

Es necesario tener en cuenta que, el dominio, uso y aplicación del lenguaje algebraico tendrá sus repercusiones tanto positivas como negativas dentro de los subsiguientes niveles de escolaridad y niveles del sistema educativo.

El clima de la clase debe propiciar un correcto desenvolvimiento tanto del docente como del estudiante, situación que asegurará que, si existen errores o desentendimientos, estos se encuentren dentro de la metodología utilizada, y no que respondan a agentes externos del proceso didáctico.

A los estudiantes del octavo grado de EGB se recomienda seguir todas las directrices que emplee su docente al momento del desarrollo de la clase, de la misma manera mostrarse predispuestos al desarrollo de la temática y solventar todas sus dudas respetando el momento y que estas se realicen en el espacio adecuado de la clase.

## Bibliografía

Albán, J. (2013). ESTRATEGIAS QUE UTILIZAN LOS ESTUDIANTES PARA LA RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA MATEMÁTICO Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO”. *Articulo Ecuador*, 1(5), 1–127.

Alonso, I. (2017). *La resolución de problemas matemáticos . Una alternativa didáctica. October*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27079.19362>

Alvarado Arteaga, V., & Bahamonde Villarroel Judith Vicuña Verdugo, S. (2011). *Resolución de problemas Matemáticos*. 1–140.

Arjona, M. A. C., Guerrero, C. G. N., Noh, J. R. C., & Ay, V. M. T. (2019). Prototipo de juegos serios para el aprendizaje del lenguaje algebraico. *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, 6(1), 86–102. <https://doi.org/10.32671/terc.v6i1.84>

De la Fuente, J. (2016). *Construcción del lenguaje algebraico en un entorno de resolución de problemas . El rol del conocimiento del profesor*. 1–304.

Díaz, J., & Díaz, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(60), 57–74. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103636X2018000100057&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103636X2018000100057&lng=es&tlng=es)

González, E. (2012). Del Lenguaje natural al Lenguaje algebraico. El significado de la variable. Una propuesta didáctica basada en el Planteamiento y Resolución de problemas. *Universidad Nacional de Colombia*.

Hernández Domínguez, J., Socas Robayna, M., & Machín, C. (1998). Análisis didáctico del lenguaje algebraico en la Enseñanza Secundaria. In *Revista interuniversitaria de*

*formación del profesorado* (Issue 32, pp. 73–86).

Herrera, E., Medina, F., & Naranjo, G. (2010). *Tutoría de la investigación científica* (Vol.1)<https://www.uta.edu.ec/v2.0/pdf/uta/informacionacademica/experienciatutoriainvestigacion.pdf>

Jimenez, Eleazar; Vazquez, P. (2019). *Las ecuaciones lineales con los bloques de Dienes como medio para transitar de la aritmética al lenguaje algebraico. Caso: Estudiantes de primer grado grupo “D” de la Escuela Secundaria Técnica Industrial Núm. 80, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.* 22–38.

López, W. (2017). Las dificultades conceptuales en el proceso de aprendizaje de la Matemática en el segundo año de Educación Media. *Educere*, 70.

Moreno, Alejandro; Quintero, Jessefh; Acevedo, A. (2014). *Transformación del lenguaje natutural al lenguaje algebraico en la educacion media.*

Moreno, Inmaculada Reina, Asuncion Geniz, Patrocinio Dominguez, D. (2002). *La resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas para la Economía y la Empresa.* January.

Muñoz, J. (2015). *Enseñanza basada en resolución de problemas : distancia entre conocimiento teórico y saber común.*

Palarea Medina, Ma. Mercedes; Socas Robayna, M. M. (1994). Algunos Obstáculos Cognitivos En El Aprendizaje Del Álgebra.Pdf. In *ISeminario Nacional Sobre Lenguaje y Matemáticas* (pp. 91–98). <http://revistasuma.es/IMG/pdf/16/091-098.pdf>

Palarea Medina, María; Martin, S. (1999). Los obstaculos epistemologicos en el desarrollo del pensamiento algebraico. *Historia.*

Pecharromán, C. (2014). El aprendizaje y la comprensión de los objetos matemáticos desde una perspectiva ontológica. *Educación matemática*, 23.

Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación*, 35(73), 169–193.

Puig, L., & Cerdán, F. (1990). Acerca del carácter aritmético o algebraico de los problemas verbales. ... of the Second International Symposium on ..., 12–14. <http://www.grupoklein.cl/biblioteca/BD/algebra.puig.pdf>

Saldárraga, P., Bravo, G., & Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía. *Dominio de las ciencias*, 11.

Saucedo Fernández, M., Espinosa Carrasco, M. E., & Herrera Sánchez, S. del C. (2019). Método de Pólya aplicado al lenguaje algebraico en primer año de licenciatura / Pólya Method Applied to the Algebraic Language in First Year of Degree. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 9(18), 512–538. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i18.434>

Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics (Reprint). *Journal of Education*, 196(2), 1–38. <https://doi.org/10.1177/002205741619600202>

Serentill, P. L. (2005). *ESTRATEGIAS QUE UTILIZAN LOS ESTUDIANTES PARA LA RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA MATEMÁTICO Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO*”.

Silva, Vilanova Rocerau, Maria Valdez, Guillermo Oliver, Maria Susana, Vecino Medina, Perla Astiz, Mercedes Alvarez, E. (2012). El papel de la resolución de

problemas en el aprendizaje. *Bcu*, 1(1), 35–38.

Socas Robayna, M., & Palarea Medina, M. (1999). Procesos cognitivos implicados en el aprendizaje del lenguaje algebraico: Un estudio biográfico. *El Guiniguada*, 8, 319–336.

## **Anexos**

### **Anexo 1 EVALUACION ESTUDIANTIL**

**Universidad técnica de Ambato**

**Facultad de ciencias humanas y de la educación**

**Maestría en enseñanza de la matemática**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

### **Evaluación estudiantil**

1. La suma de dos números es 106 y el mayor excede al menor en 8. Hallar los números
  - a) 57, 49
  - b) 56, 50
  - c) 54, 52
  - d) 50, 56

2. Andrea tiene 14 años menos que Raquel y ambas edades suman 56 años ¿Qué edad tiene cada una?
- a) Andrea 20 Raquel 36
  - b) Andrea 21 Raquel 35
  - c) Andrea 18 Raquel 38
  - d) Andrea 19 Raquel 37
3. Tres cestos contienen 575 manzanas. El primer cesto tiene 10 manzanas mas que el segundo y 15 más que el tercero ¿Cuántas manzanas hay en cada cesto?
- a)  $1^\circ = 150$ ,  $2^\circ = 240$ ,  $3^\circ = 185$
  - b)  $1^\circ = 200$ ,  $2^\circ = 190$ ,  $3^\circ = 185$
  - c)  $1^\circ = 200$ ,  $2^\circ = 150$ ,  $3^\circ = 225$
  - d)  $1^\circ = 150$ ,  $2^\circ = 150$ ,  $3^\circ = 275$
4. Repartir 310 dólares entre 3 personas de modo que la segunda reciba 20 menos que la primera y 40 más que la tercera
- a)  $1^\circ = 125$ ,  $2^\circ = 105$ ,  $3^\circ = 70$
  - b)  $1^\circ = 130$ ,  $2^\circ = 130$ ,  $3^\circ = 50$
  - c)  $1^\circ = 130$ ,  $2^\circ = 110$ ,  $3^\circ = 70$
  - d)  $1^\circ = 150$ ,  $2^\circ = 90$ ,  $3^\circ = 70$
5. La edad de María es el doble que la de José, y ambas edades suman 36 años hallar ambas edades.
- a) 11, 25
  - b) 10, 26
  - c) 9, 27
  - d) 12, 24
6. Dos números cuya suma es 25.
- a)  $x$ ,  $25 - x$
  - b)  $25 + x$ ,  $x$

- c)  $x + 25, x$
- d)  $x + 25$

7. Dos números se diferencian en 13 unidades.

- a)  $x, x - 13$
- b)  $x, x + 13$
- c)  $x - 13, x + 13$
- d)  $x - 13$

8. Veinticinco menos el cuadrado de un número.

- a)  $25 - 2x$
- b)  $x^2 - 25$
- c)  $2x - 25$
- d)  $25 - x^2$

9. Un tren tarda tres horas menos que otro en ir de Madrid a Barcelona.

- a)  $x + 3x$
- b)  $3x - x$
- c)  $x - 3$
- d)  $3x + x$

10. Años de Ana Belén dentro de 12 años.

- a)  $12x$
- b)  $12 - x$
- c)  $12 + 2x$
- d)  $x + 12$

## Anexo 2

### Operacionalización de las variables

#### Lenguaje algebraico

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Ítems
Para (Muñoz, 2011) el problema del desarrollo del lenguaje algebraico se presenta cuando se quiere introducir el algebra. Para esto se fundamenta que el algebra esta un paso más adelante que la aritmética por lo cual esta debe ser dominada por el estudiante, incluso basándose en las teorías de Piaget para desarrollar pensamiento algebraico se necesita un pensamiento hipotético-deductivo lo cual se empieza a desarrollar a partir de los 11 a 12 años de edad, pero en medio de todo esto se propone que el estudio del algebra debe iniciar desde temprana edad, con procesos sencillos pero que ya adentren al estudiante en procesos algebraicos	Traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico	Usa el lenguaje algebraico correctamente al momento de plantear ejercicios.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. La suma de dos números es 106 y el mayor excede al menor en 8. Hallar los números</li><li>2. Andrea tiene 14 años menos que Raquel y ambas edades suman 56 años ¿Qué edad tiene cada una?</li><li>3. Tres cestos contienen 575 manzanas. El primer cesto tiene 10 manzanas mas que el segundo y 15 más que el tercero ¿Cuántas manzanas hay en cada cesto?</li><li>4. Repartir 310 dólares entre 3 personas de modo que la segunda reciba 20 menos que la primera y 40 más que la tercera</li><li>5. La edad de María es el doble que la de José, y ambas edades suman 36 años hallar ambas edades.</li></ol>

## Resolución de problemas

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Ítems
<p>Schoenfeld, 2016 en su investigación determina que los problemas matemáticos han ocupado un papel muy importante en el currículo matemático pero la resolución de problemas no; últimamente se está aceptando la idea de que la habilidad para resolver problemas necesita atención especial, este término de resolución de problemas y problemas a tenido a lo largo de los años varios significados y contradicciones como primer significado tenemos: resolver problemas como contexto en este aspecto este enunciado es visto como una justificación, para proveer especial motivación en algunos temas, como actividad recreativa, como medio para desarrollar nuevas habilidades y como práctica, un segundo significado que se le podría dar es el de resolver problemas como habilidad en donde en la mayoría de currículos que tratamos vemos a la resolución de problemas como una de las tantas habilidades que hay que desarrollar caracterizada como una habilidad de nivel superior que debe ser adquirida luego de realizar problemas rutinarios; el tercer significado de resolver</p>	Planteamiento y resolución de problemas	Plantea correctamente problemas y llega a su resolución.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dos números se diferencian en 13 unidades.</li><li>2. Veinticinco menos el cuadrado de un número.</li><li>3. Un tren tarda tres horas menos que otro en ir de Madrid a Barcelona.</li><li>4. Años de Ana Belén dentro de 12 años.</li></ol>

<p>problemas es “hacer matemática” en donde Polya es el matemático mas conocido que sostiene este idea siendo el primero en introducir el termino heurístico para nombrar la resolución de problemas, para Polya la epistemología y la pedagogía de la matemática se relacionan estrechamente con el hecho de que los estudiantes deben darle sentido a la matemática como actividad en donde las experiencias que tienen con la matemática están ligados a la forma en la que la matemática esta hecha.</p>			
--	--	--	--

**Anexo 3 Validación de la evolución estudiantil por los expertos**

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO “EVALUACIÓN ESTUDIANTIL”  
PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN: EL LENGUAJE ALGEBRAICO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

**TÍTULO DEL TRABAJO**

**AUTOR/A:**

**1D- DEFICIENTE**

**2R- REGULAR**

**3B- BUENO**

**4O- ÓPTIMO**

<div style="text-align: center;">PARÁMETROS</div> <div style="text-align: center;">PREGUNTAS</div>	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1 D	2 R	3 B	4O	1 D	2R	3B	4O	1D	2 R	3 B	4O	1D	2R	3B	4O
11. La suma de dos números es 106 y el mayor excede al menor en 8. Hallar los números																

e) 57, 49 f) 56, 50 g) 54, 52 h) 50, 56  <b>Respuesta: a</b>				X					X				X				X
12. Andrea tiene 14 años menos que Raquel y ambas edades suman 56 años ¿Qué edad tiene cada una?  e) Andrea 20 Raquel 36 f) Andrea 21 Raquel 35 g) Andrea 18 Raquel 38 h) Andrea 19 Raquel 37  <b>Respuesta:b</b>				X					X				X				X
13. Tres cestos contienen 575 manzanas. El primer cesto tiene 10 manzanas mas que el segundo y 15 más que el tercero ¿Cuántas manzanas hay en cada cesto?  e) 1° =150 2° =240, 3° =185 f) 1° =200, 2° =190, 3° =185				X					X				X				X

<p>g) <math>1^\circ = 200, 2^\circ = 150, 3^\circ = 225</math>  h) <math>1^\circ = 150, 2^\circ = 150, 3^\circ = 275</math></p> <p><b>Respuesta: b</b></p>																
<p>14. Repartir 310 dólares entre 3 personas de modo que la segunda reciba 20 menos que la primera y 40 más que la tercera</p> <p>e) <math>1^\circ = 125, 2^\circ = 105, 3^\circ = 70</math>  f) <math>1^\circ = 130, 2^\circ = 130, 3^\circ = 50</math>  g) <math>1^\circ = 130, 2^\circ = 110, 3^\circ = 70</math>  h) <math>1^\circ = 150, 2^\circ = 90, 3^\circ = 70</math></p> <p><b>Respuesta: c</b></p>				x				x								x
<p>15. La edad de María es el doble que la de José, y ambas edades suman 36 años hallar ambas edades.</p> <p>e) 11, 25  f) 10, 26</p>																

g) 9, 27 h) 12, 24  <b>Respuesta: d</b>				X				X				X				X
16. Dos números cuya suma es 25.  e) $x, 25 - x$ f) $25 + x, x$ g) $x + 25, x$ h) $x + 25$  <b>Respuesta: a</b>				X				X				X				X
17. Dos números se diferencian en 13 unidades.  e) $x, x - 13$ f) $x, x + 13$ g) $x - 13, x + 13$ h) $x - 13$  <b>Respuesta: b</b>				X				X				X				X
18. Veinticinco menos el cuadrado de un número.  e) $25 - 2x$ f) $x^2 - 25$ g) $2x - 25$																

<p>h) <math>25 - x^2</math></p> <p><b>Respuesta: d</b></p>				X				X				X				X
<p>19. Un tren tarda tres horas menos que otro en ir de Madrid a Barcelona.</p> <p>e) <math>x + 3x</math>  f) <math>3x - x</math>  g) <math>x - 3</math>  h) <math>3x + x</math></p> <p><b>Respuesta: c</b></p>				X				X				X				X
<p>20. Años de Ana Belén dentro de 12 años.</p> <p>e) <math>12x</math>  f) <math>12 - x</math>  g) <math>12 + 2x</math>  h) <math>x + 12</math></p> <p><b>Respuesta: d</b></p>				X				X				X				X



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2019

Avda. Los Chapales y Río Payamino, Ambato - Ecuador

Observaciones:

---

---

---

---

Realizada por:

Dic. Karina Jessenia Escobar

C.I: 1804812129

Validado por:

Ing. Javier Sánchez Guerrero, Mg

C.I: 1803114345

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO “EVALUACIÓN ESTUDIANTIL”  
 PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN: EL LENGUAJE ALGEBRAICO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

**TÍTULO DEL TRABAJO**

**AUTOR/A:**

**1D- DEFICIENTE**

**2R- REGULAR**

**3B- BUENO**

**4O- ÓPTIMO**

PARÁMETROS  PREGUNTAS	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1 D	2 R	3 B	4O	1 D	2R	3B	4O	1D	2 R	3 B	4O	1D	2R	3B	4O
21. La suma de dos números es 106 y el mayor excede al menor en 8. Hallar los números  i) 57, 49 j) 56, 50 k) 54, 52																

<p>l) 50, 56</p> <p><b>Respuesta: a</b></p>				X					X				X				X
<p>22. Andrea tiene 14 años menos que Raquel y ambas edades suman 56 años ¿Qué edad tiene cada una?</p> <p>i) Andrea 20 Raquel 36 j) Andrea 21 Raquel 35 k) Andrea 18 Raquel 38 l) Andrea 19 Raquel 37</p> <p><b>Respuesta: b</b></p>				X					X				X				X
<p>23. Tres cestos contienen 575 manzanas. El primer cesto tiene 10 manzanas mas que el segundo y 15 más que el tercero ¿Cuántas manzanas hay en cada cesto?</p> <p>i) 1° =150 2° =240, 3° =185 j) 1° =200, 2° =190, 3° =185 k) 1° =200, 2° =150, 3° =225 l) 1° =150, 2° =150, 3°</p>				X					X				X				X

<p><math>=275</math></p> <p><b>Respuesta: b</b></p>															
<p>24. Repartir 310 dólares entre 3 personas de modo que la segunda reciba 20 menos que la primera y 40 más que la tercera</p> <p>i) <math>1^\circ = 125, 2^\circ = 105, 3^\circ = 70</math></p> <p>j) <math>1^\circ = 130, 2^\circ = 130, 3^\circ = 50</math></p> <p>k) <math>1^\circ = 130, 2^\circ = 110, 3^\circ = 70</math></p> <p>l) <math>1^\circ = 150, 2^\circ = 90, 3^\circ = 70</math></p> <p><b>Respuesta: c</b></p>			X				X				X				X
<p>25. La edad de María es el doble que la de José, y ambas edades suman 36 años hallar ambas edades.</p> <p>i) 11, 25</p> <p>j) 10, 26</p> <p>k) 9, 27</p> <p>l) 12, 24</p>				X				X				X			X

<b>Respuesta: d</b>																
<p>26. Dos números cuya suma es 25.</p> <p>i) <math>x, 25 - x</math>  j) <math>25 + x, x</math>  k) <math>x + 25, x</math>  l) <math>x + 25</math></p> <p><b>Respuesta: a</b></p>				X				X					X			X
<p>27. Dos números se diferencian en 13 unidades.</p> <p>i) <math>x, x - 13</math>  j) <math>x, x + 13</math>  k) <math>x - 13, x + 13</math>  l) <math>x - 13</math></p> <p><b>Respuesta: b</b></p>				X				X					X			X
<p>28. Veinticinco menos el cuadrado de un número.</p> <p>i) <math>25 - 2x</math>  j) <math>x^2 - 25</math>  k) <math>2x - 25</math>  l) <math>25 - x^2</math></p>																

<b>Respuesta: d</b>				X					X				X				X
<p>29. Un tren tarda tres horas menos que otro en ir de Madrid a Barcelona.</p> <p>i) <math>x + 3x</math>  j) <math>3x - x</math>  k) <math>x - 3</math>  l) <math>3x + x</math></p> <p><b>Respuesta: c</b></p>				X					X				X				X
<p>30. Años de Ana Belén dentro de 12 años.</p> <p>i) <math>12x</math>  j) <math>12 - x</math>  k) <math>12 + 2x</math>  l) <math>x + 12</math></p> <p><b>Respuesta: d</b></p>				X					X				X				X



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2019  
Avda. Los Chacquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

Observaciones:

---

---

---

---

Realizada por:

*Dic. Karina Jessenia Escobar*

*C.I. 1804812129*

Validado por:

*Ing. Javier Sánchez Guerrero, Mg*

*C.I. 1803114345*

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO “EVALUACIÓN ESTUDIANTIL”  
 PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN: EL LENGUAJE ALGEBRAICO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

**TÍTULO DEL TRABAJO**

**AUTOR/A:**

**1D- DEFICIENTE**

**2R- REGULAR**

**3B- BUENO**

**4O- ÓPTIMO**

PARÁMETROS  PREGUNTAS	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1 D	2 R	3 B	4O	1 D	2R	3B	4O	1D	2 R	3 B	4O	1D	2R	3B	4O
31. La suma de dos números es 106 y el mayor excede al menor en 8. Hallar los números  m) 57, 49 n) 56, 50 o) 54, 52																

p) 50, 56 <b>Respuesta: a</b>				X				X				X				X
32. Andrea tiene 14 años menos que Raquel y ambas edades suman 56 años ¿Qué edad tiene cada una?  m) Andrea 20 Raquel 36 n) Andrea 21 Raquel 35 o) Andrea 18 Raquel 38 p) Andrea 19 Raquel 37 <b>Respuesta: b</b>				X				X				X				X
33. Tres cestos contienen 575 manzanas. El primer cesto tiene 10 manzanas mas que el segundo y 15 más que el tercero ¿Cuántas manzanas hay en cada cesto?  m) 1° =150 2° =240, 3° =185 n) 1° =200, 2° =190, 3° =185 o) 1° =200, 2° =150, 3° =225 p) 1° =150, 2° =150, 3°				X				X				X				X

<p><math>=275</math></p> <p><b>Respuesta: b</b></p>																
<p>34. Repartir 310 dólares entre 3 personas de modo que la segunda reciba 20 menos que la primera y 40 más que la tercera</p> <p>m) <math>1^\circ = 125, 2^\circ = 105, 3^\circ = 70</math></p> <p>n) <math>1^\circ = 130, 2^\circ = 130, 3^\circ = 50</math></p> <p>o) <math>1^\circ = 130, 2^\circ = 110, 3^\circ = 70</math></p> <p>p) <math>1^\circ = 150, 2^\circ = 90, 3^\circ = 70</math></p> <p><b>Respuesta: c</b></p>				X				X								X
<p>35. La edad de María es el doble que la de José, y ambas edades suman 36 años hallar ambas edades.</p> <p>m) 11, 25</p> <p>n) 10, 26</p> <p>o) 9, 27</p> <p>p) 12, 24</p>				X				X								X

<b>Respuesta: d</b>																
<p>36. Dos números cuya suma es 25.</p> <p>m) <math>x, 25 - x</math>  n) <math>25 + x, x</math>  o) <math>x + 25, x</math>  p) <math>x + 25</math></p> <p><b>Respuesta: a</b></p>				X				X					X			X
<p>37. Dos números se diferencian en 13 unidades.</p> <p>m) <math>x, x - 13</math>  n) <math>x, x + 13</math>  o) <math>x - 13, x + 13</math>  p) <math>x - 13</math></p> <p><b>Respuesta: b</b></p>				X				X					X			X
<p>38. Veinticinco menos el cuadrado de un número.</p> <p>m) <math>25 - 2x</math>  n) <math>x^2 - 25</math>  o) <math>2x - 25</math>  p) <math>25 - x^2</math></p>																

<b>Respuesta: d</b>				X					X				X				X
<p>39. Un tren tarda tres horas menos que otro en ir de Madrid a Barcelona.</p> <p>m) <math>x + 3x</math>  n) <math>3x - x</math>  o) <math>x - 3</math>  p) <math>3x + x</math></p> <p><b>Respuesta: c</b></p>				X					X				X				X
<p>40. Años de Ana Belén dentro de 12 años.</p> <p>m) <math>12x</math>  n) <math>12 - x</math>  o) <math>12 + 2x</math>  p) <math>x + 12</math></p> <p><b>Respuesta: d</b></p>				X					X				X				X



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2019  
Avda. Los Chaguís y Río Payamino, Ambato - Ecuador

Observaciones:

---

---

---

---

*Realizado por:*

*Lic. Karina Jessenia Escobar*

*C.I. 1804812129*

*Validado por:*

*Dr. Celedonio Cordero*

*C.I. 0602366643*

## Anexo 4 resolución de asignación de tutor



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN  
POSGRADO  
*Av. Los Chasquis y Río Guayllabamba (Predios de Huachi)*

---

### RESOLUCIÓN: FCHE-UAT-P-146-2020

La Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, en sesión ordinaria del 29 de abril de 2020, visto y analizando el informe presentado por el Ingeniero Víctor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD, profesor revisor del plan de trabajo de titulación con el tema: "LENGUAJE ALGEBRAICO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS", elaborado y presentado por KARINA JESSENIA ESCOBAR LLANGANATE, estudiante de la Maestría en Educación mención en Enseñanza de la Matemática, cohorte 2019.

#### RESOLVIÓ:

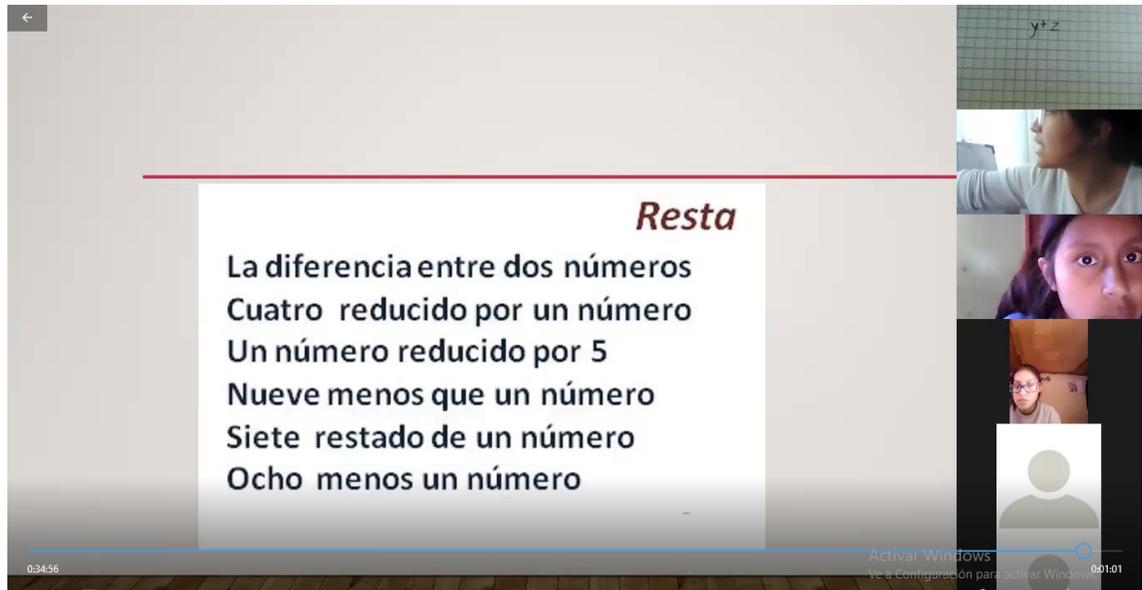
- **APROBAR** el plan del trabajo de titulación con el tema: "LENGUAJE ALGEBRAICO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS", modalidad de titulación Proyecto de Desarrollo, presentado por KARINA JESSENIA ESCOBAR LLANGANATE, estudiante de la Maestría en Educación mención en Enseñanza de la Matemática, cohorte 2019, el cual se articula a la línea de investigación: Evaluación del Aprendizaje.
- **DESIGNAR** como Director del Trabajo de Titulación al Ingeniero Víctor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD.
- **INDICAR** que el programa de Posgrado Maestría en Educación mención en Enseñanza de la Matemática, cohorte 2019, inicio sus actividades académicas el 25 de octubre de 2019 y finaliza el 07 de marzo de 2021, por lo que el estudiante en mención se encuentra habilitado dentro del tiempo establecido para su titulación.
- **INDICAR** al Director que la orientación y monitoreo del Trabajo de Titulación elaborado por la estudiante de posgrado deberá realizarlo en horario distinto al distributivo de trabajo docente asignado por la Facultad.

Ambato, 29 de abril de 2020

Dr. Víctor Hernández del Salto, Mg  
PRESIDENTE,

Anexo: un anillado

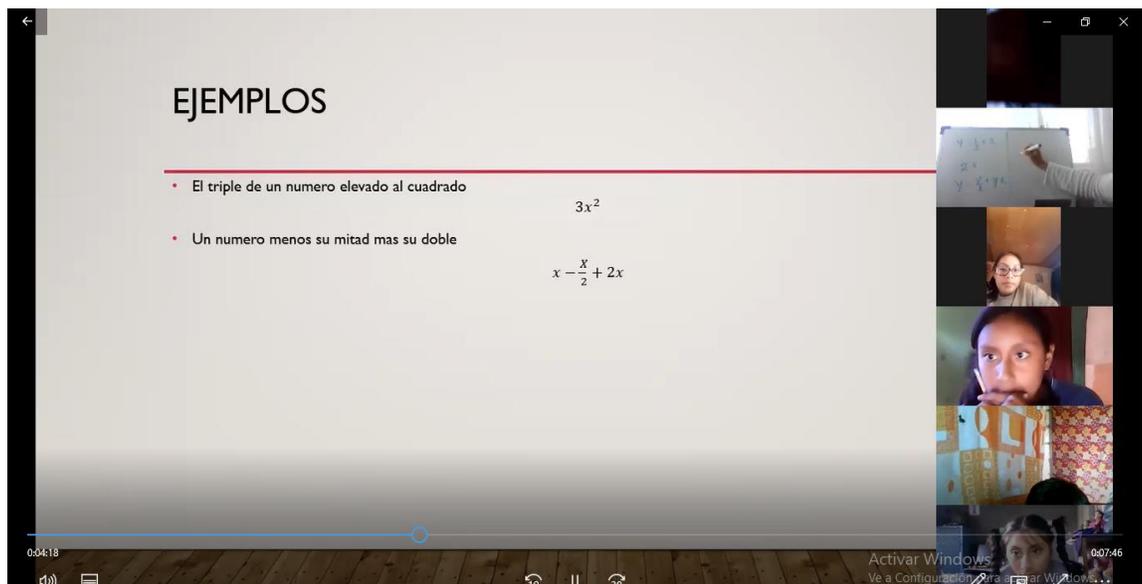
## Anexo 5 CLASES VIRTUALES



**Resta**

- La diferencia entre dos números
- Cuatro reducido por un número
- Un número reducido por 5
- Nueve menos que un número
- Siete restado de un número
- Ocho menos un número

0:34:56 Activar Windows Ve a Configuración para activar Windows 0:01:01



**EJEMPLOS**

- El triple de un número elevado al cuadrado  $3x^2$
- Un número menos su mitad más su doble  $x - \frac{x}{2} + 2x$

0:04:18 Activar Windows Ve a Configuración para activar Windows 0:07:46

## EJEMPLOS

- Entre A y B tienen 1154 dólares y B tiene 506 menos que A. ¿Cuánto tiene cada uno?

$$A = x$$
$$B = x - 506$$
$$x + x - 506 = 1154$$
$$2x = 1154 + 506$$
$$2x = 1660$$
$$x = 1660/2$$
$$x = 830$$

Entonces:  
A=830  
B=830-506  
B= 324  
A + B = 1154



0:23:20 00:5:48

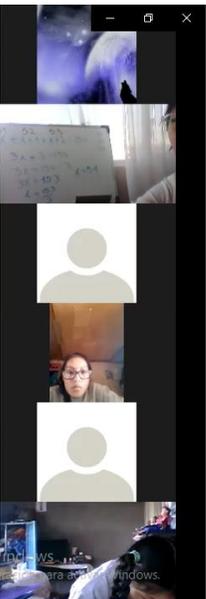
Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows...

## EJEMPLOS

- La suma de tres números enteros consecutivos es 156. Hallar los números

$$\text{Numero 1} = x$$
$$\text{Numero 2} = x + 1$$
$$\text{Numero 3} = x + 2$$
$$x + x + 1 + x + 2 = 156$$
$$3x = 156 - 2 - 1$$
$$3x = 153$$
$$x = 153/3$$
$$x = 51$$

Entonces:  
Numero 1 = 51  
Numero 2 = 51 + 1  
Numero 2 = 52  
Numero 3 = 51 + 2  
Numero 3 = 53  
51 + 52 + 53 = 156



Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows...

## Anexo 5 CARTA DE COMPROMISO

### CARTA DE COMPROMISO

Macas, 17 de abril de 2020

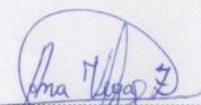
Doctor  
Víctor Hernández del Salto  
**PRESIDENTE DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN DE POSGRADO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
Presente.-

Yo, Ana Patricia Vega Zabala, en mi calidad de Directora Institución: **Escuela de Educación Básica "29 de Mayo"**, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del Trabajo de Titulación bajo el Tema: **"Lenguaje algebraico y la resolución de problemas."** propuesto por la estudiante Karina Jessenia Escobar Llanganate, portadora de la Cédula de Ciudadanía N° 1804812129, de la Maestría en Educación, Mención Enseñanza de la Matemática Cohorte 2019, de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente.



Lic/ Ana Patricia Vega Zabala  
**DIRECTORA**

1400341440  
072701560  
0997616035  
[anap.vega@educacion.gob.ec](mailto:anap.vega@educacion.gob.ec)



## Anexo 6 TUTORIAS



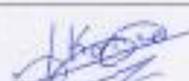
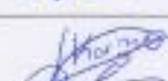
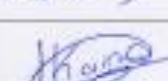
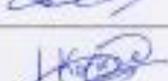
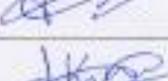
UNIVERSIDAD  
TECNICA DE AMBATO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**POSGRADO**

**PROYECTO:** EL LENGUAJE ALGEBRIACO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

AUTOR/A: Karina Jessenia Escobar Llanganate

NOMBRES Y APELLIDOS DEL DIRECTOR/A DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	AVANCE TRABAJO (%)	AVANCE TRABAJO (HORAS)	OBSERVACIONES/ RECOMENDACIONES	FIRMA ESTUDIANTE
Ing. Victor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD.	05/5/2020	CAPITULO I PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3%	1	Revisar el esquema de presentación.	
Ing. Victor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD.	19/5/2020	TEMA DE INVESTIGACIÓN	2%	1	Revisar el tema de investigación.	
Ing. Victor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD.	09/6/2020	INTRODUCCIÓN	3%	1	Revisar las citas y ortografía.	
Ing. Victor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD.	23/6/2020	JUSTIFICACIÓN	3%	1	revisar las citas y ortografía	
Ing. Victor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD.	07/7/2020	OBJETIVOS	4%	1	Utilizar las palabras adecuadas al momento de realizar los objetivos.	

Ing. Victor Filiberto Pefafiel Caibor, PhD.	21/7/2020	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	5%	1	Revisar bibliografías adecuadas.	
Ing. Victor Filiberto Pefafiel Caibor, PhD.	04/08/2020	ESTAD0 DEL ARTE	5%	1	Revisar las normas apa	
Ing. Victor Filiberto Pefafiel Caibor, PhD.	08/08/2020	ESTAD0 DEL ARTE	10%	1	Revisar ortografía	
Ing. Victor Filiberto Pefafiel Caibor, PhD.	09/09/2020	ESTAD0 DEL ARTE	10%	1	Aumentar autores en ambas variables	
Ing. Victor Filiberto Pefafiel Caibor, PhD.	22/09/2020	CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO	10%	1	Buscar fuentes confiables	
Ing. Victor Filiberto Pefafiel Caibor, PhD.	06/10/2020	AVANCES DEL MARCO METODOLÓGICO	10%	1	Realizar adecuadamente los tipos de investigación	
Ing. Victor Filiberto Pefafiel Caibor, PhD.	20/10/2020	CAPITULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACION	5%	1	Analizar los datos	
Ing. Victor Filiberto Pefafiel Caibor, PhD.	03/11/2020	ANÁLISIS DE RESULTADOS	5%	1	Realizar el análisis e interpretación con las palabras adecuadas	
Ing. Victor Filiberto Pefafiel Caibor, PhD.	24/11/2020	PROBACION DE LA HIPOTESIS	5%	1	Utilizar el R studio para la validación de la hipótesis	

Ing. Victor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD.	1/12/2020	CAPITULO V CONCLUSIONES	5%	1	Añadir más conclusiones	
Ing. Victor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD.	15/12/2020	RECCOMENDACIONES	5%	1	Añadir más recomendaciones	
Ing. Victor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD.	5/01/2021	REVISION FINAL DE LA TESIS	10%	1	-Revisar faltas ortográficas -revisar el abstract	



Ing. Victor Filiberto Peñafiel Gaibor, PhD

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Fecha: 06/01/2021**