



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

ESCUELA DE POSGRADO

TESIS

**ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL
ÁLGEBRA PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO
DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON
MENCIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA**

Autor:

Bach. Vega Tavera Carlos Enrique
<https://orcid.org/0000-0002-6714-1380>

Asesor:

Dr. Callejas Torres Juan Carlos
<https://orcid.org/0000-0001-8919-1322>

Línea de Investigación:
Educación y Calidad

Pimentel – Perú
2022



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

ESCUELA DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON
MENCIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA**

**“ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA
PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS”**

AUTOR

Mg. CARLOS ENRIQUE VEGA TAVARA

PIMENTEL – PERÚ

2022

**ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA
PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS**

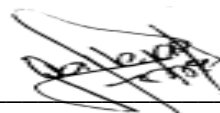
APROBACIÓN DE LA TESIS



Dra. Cabrera Cabrera Xiomara
Presidente del jurado de tesis



Mg. Perez Martinto Pedro Carlos
Secretario del jurado de tesis



Dr. Callejas Torres Juan Carlos
Vocal del jurado de tesis

Dedicatoria

La presente investigación la dedico en primer lugar a Dios, por guiarme y brindarme todo para poder avanzar en cada meta propuesta.

A mi madre, cuando estuvo en vida me enseñó cómo ser un buen hijo, un buen hermano, un buen padre. A ella que fue mi más grande admiradora de cada logro que iba obteniendo por más pequeño que sea. Gracias por todo mamita. Un abrazo y un beso hasta el cielo, TE AMO.

A mi hija Catalina, que llena mis días de mucha ilusión y deseos de superación.

A mi novia quien ha sido mi compañera desde el primer momento, por ser mi motivación y apoyo para la culminación de esta investigación.

A mi padre, por darme su amor y ese apoyo incondicional en la realización de esta tesis.

A mi hermano, por su amistad, compañerismo y apoyo en cada etapa de mi vida.

A mi padrino, quien fue mi guía desde que comencé a caminar. A ti mi querido Dana, decirte muchas gracias por ser como fuiste conmigo. Para ti esta investigación hasta el cielo.

A Martha, Segundo, Jesús, Ximena, Rodrigo, personas muy importantes en mi vida que me acompañan cada día y con su apoyo pude concluir esta investigación.

Carlos

Agradecimientos

Mi más grande agradecimiento a Dios por darme la salud y ser mi guía durante todo este proceso.

El sincero agradecimiento a mi casa de estudios la Universidad Privada Señor de Sipán por brindarme los mejores recursos y docentes para el desarrollo de esta tesis, a mi asesor por haberme guiado en todo momento en la culminación de esta investigación.

A la hermana directora, docentes del área de matemática y mis estudiantes de la Institución Educativa Parroquial Santa Ana, quienes son un motivo importante para continuar mi labor docente.

El autor

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo general elaborar una estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para la mejora de la capacidad de resolución problemas matemáticos. El estudio se realizó en la Institución educativa Parroquial Santa Ana perteneciente al distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura; dicha investigación estuvo conformada por 53 estudiantes del cuarto año de secundaria y 3 docentes del área de matemática. La investigación fue de tipo descriptivo, donde el instrumento aplicado fue una encuesta a los docentes del área y una evaluación a los estudiantes, en el procesamiento de datos se hizo uso del software SPSS 25 y Microsoft Excel 2010 concluyendo de esta manera los problemas existentes en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes para el logro de las capacidades del área de matemática y en consecuencia las dificultades presentes en la resolución de problemas matemáticos, significando la necesidad de elaborar una estrategia de enseñanza aprendizaje de la matemática haciendo uso del álgebra para mejorar la capacidad resolución de problemas. Por tanto, se concluye que, Se elaboró y fundamentó el aporte práctico conformada por actividades de aprendizaje, en la cual se resuelve problemas aritméticos haciendo uso del álgebra. La cuales están organizadas siguiendo lo propuesto por George Polya para la resolución de problemas matemáticos, permitiendo de esta manera al estudiante mejorar su comprensión, planeación de solución, ejecución y análisis de un problema matemático.

Palabras clave: Álgebra, estrategia de enseñanza aprendizaje de la matemática, resolución de problemas matemáticos.

Abstract

The present research has a general aim the development of a teaching-learning strategy for algebra to improve the ability and to solve the mathematical problems. The study was carried out at “Santa Ana’s Parish Educational Institution” belonging to the District of Huarmaca, situated in the Province of Huancabamba, Department of Piura.

This research was made up of 53 students in the fourth grade of the secondary high school and 3 teachers in the area of mathematics. It was descriptive and the applied implement was a survey to the teachers in the same course. The evaluation of the students was used in the data processing, the SPSS 25 software and Microsoft Excel 2010. This strategy concluded the existing problems in the teaching-learning process of the students to achieve the skills of the mathematics area and consequently the present difficulties in solving mathematical problems. It means that they need to develop a teaching-learning strategy of mathematics using algebra to improve the problems and a solving ability. Therefore, they concluded that the learning activities was elaborated and based on a practical contribution in which arithmetic problems are solved by using algebra. Those learning activities are organized following what George Polya proposed for solving the mathematical problems, thus allowing in a specific way the student to improve his understanding, planning, solution, execution and analysis of a mathematical problem.

Keywords: Algebra, teaching-learning strategy for mathematics, solving mathematical problems.

Índice

Dedicatoria	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen	vi
Abstract.....	vii
Índice	viii
Índice de Tablas.....	x
Índice de Figuras	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad Problemática.	13
1.2. Trabajos Previos (Problema).....	19
1.3. Teorías relacionadas al tema. (Marco Teórico)	27
1.3.1. Caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra y su dinámica	27
1.3.2. Determinación de las Tendencias Históricas del Proceso de Enseñanza Aprendizaje del Álgebra y su Dinámica	33
1.3.3. Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra	45
1.3.4. Marco Conceptual.....	50
1.4. Formulación del Problema.....	55
1.5. Justificación e importancia del estudio.....	55
1.6. Hipótesis.	56
1.6.1. Hipótesis:	56
1.6.2. Variables.....	56
1.7. Objetivos	56
1.7.1. Objetivos General	56
1.7.2. Objetivos Específicos	57
II. MATERIAL Y MÉTODO.....	57
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.	57
2.2. Población y muestra.	58
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	59
2.3.1. Técnicas:.....	59
2.3.2. Instrumentos:	59
2.4. Procedimientos de análisis de datos.....	59

2.5. Criterios éticos	59
2.6. Criterios de Rigor científico.	60
III. RESULTADOS	62
3.1. Resultados en Tablas y Figuras	62
3.2. Aporte práctico	72
3.2.1. Fundamentación del aporte práctico.....	72
3.2.2. Construcción del aporte práctico	75
3.3. Valoración y corroboración de los Resultados	79
3.3.1. Valoración de los resultados mediante criterio de expertos.	79
3.3.2. Ejemplificación de la aplicación del aporte práctico.....	79
IV. CONCLUSIONES.....	113
V. RECOMENDACIONES	115
REFERENCIAS	116
ANEXOS	123

Índice de Tablas

Tabla 1 Estadística de fiabilidad	62
Tabla 2 Dimensión Proceso Afectivo: ¿Es aceptado por sus estudiantes y colegas?.....	62
Tabla 3 Dimensión Proceso Afectivo: ¿Se siente cómodo en su salón de clase al solucionar problemas mediante el álgebra?.....	63
Tabla 4 Dimensión Proceso Afectivo: ¿Se siente motivado en clase al solucionar problemas matemáticos con contenidos algebraicos?.....	63
Tabla 5 Dimensión Proceso Afectivo: ¿Se siente capaz de culminar sus sesiones de aprendizaje mediante el álgebra en la mejora de resolución de problemas?.....	63
Tabla 6 Dimensión Proceso Afectivo: ¿Se preocupa por el aprendizaje de sus estudiantes respecto a la resolución de problemas matemáticos?	64
Tabla 7 Dimensión Proceso Afectivo: ¿Existe apoyo mutuo con su equipo de colegas cuando realiza las sesiones de aprendizaje en la mejora de la capacidad de resolución de problemas matemáticos en sus alumnos?.....	64
Tabla 8 Dimensión Identificar o descubrir: ¿Usted apoya a sus estudiantes a que apliquen nuevos conocimientos algebraicos para la solución de problemas?	64
Tabla 9 Dimensión Identificar o descubrir: ¿Al finalizar una sesión de clase basado en la resolución de problemas, continúa investigando sobre el tema realizado para fortalecer los conocimientos algebraicos en sus estudiantes?	65
Tabla 10 Dimensión Identificar o descubrir: ¿Sus estudiantes ponen en práctica con facilidad lo aprendido en clase?	65
Tabla 11 Dimensión Identificar o descubrir: ¿Identifica las causas de las deficiencias en el aprendizaje del álgebra en sus estudiantes y propone medios para mejorar su capacidad de resolución de problemas?	65
Tabla 12 Dimensión Identificar o descubrir: ¿Realiza con anticipación sus sesiones de clase?.....	66
Tabla 13 Dimensión Proceso Conductual: ¿Sabe identificar problemas de relaciones interpersonales?	66
Tabla 14 Dimensión Proceso Conductual: ¿Trata de fomentar la calma frente a situaciones de conflicto de sus estudiantes en sus sesiones de clase?.....	66
Tabla 15 Dimensión Proceso Conductual: ¿Deduce las consecuencias de una decisión suya al trabajar las sesiones de clase con su equipo de colegas del área?	67

Tabla 16 Dimensión Proceso Conductual: ¿Respetar las opiniones de sus estudiantes y realizar un consenso para llegar a un acuerdo en la solución de un problema matemático?.....	67
Tabla 17 Dimensión Proceso Conductual: ¿Valorar los logros realizados por sus estudiantes al solucionar un problema matemático?.....	67
Tabla 18 Dimensión Afrontamiento Eficaz: ¿Hacer uso del razonamiento antes de tomar decisiones en la enseñanza del álgebra?	68
Tabla 19 Dimensión Afrontamiento Eficaz: ¿Cuándo trabajar con su equipo de colegas del área, se siente capaz de dar opiniones y soluciones algebraicas acerca de un problema?.....	68
Tabla 20 Dimensión Afrontamiento Eficaz: ¿Realizar un trabajo cooperativo para solucionar un problema usando contenidos algebraicos?	68
Tabla 21 Dimensión Afrontamiento Eficaz: ¿Hacer uso de materiales e instrumentos de su medio para dar soluciones nuevas a un problema?	69
Tabla 22 Dimensión Proceso Cognitivo: ¿Exponer su punto de vista ante un problema?	69
Tabla 23 Dimensión Proceso Cognitivo: ¿Buscar distintas soluciones frente a una situación problemática donde se involucre al álgebra?.....	69
Tabla 24 Dimensión Proceso Cognitivo: ¿Suele reflexionar sobre su desenvolvimiento al finalizar una sesión de clase?.....	70
Tabla 25 Dimensión Proceso Cognitivo: ¿Incentivar a sus estudiantes y colegas para no rendirse en la resolución de un problema?.....	70
Tabla 26 Dimensión Proceso Cognitivo: ¿Cuándo no entiende alguna sesión de clase con contenidos algebraicos, pide apoyo a sus colegas del área sin temor al rechazo?.....	70

Índice de Figuras

Figura 1 Diseño de la investigación.	58
Figura 2 Resultados de la evaluación a estudiantes de cuarto año de secundaria, Autor.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3 Esquema de la propuesta.....	77

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática.

En la actualidad el ser humano vive en un mundo lleno de incertidumbres, el cual está en constante cambio, por lo que las escuelas se ven en la obligación de formar estudiantes capaces de comprender y resolver problemas de su entorno. Es a través de la enseñanza aprendizaje donde el ser humano adquiere diferentes destrezas, habilidades, actitudes que les permiten desenvolverse de manera competente ante diferentes situaciones que se presentan en su vida diaria.

La matemática es el curso que se enseña en todos los niveles educativos del mundo, pues queda demostrado a través de la historia que es el pilar fundamental para la comprensión del mundo y la solución de los problemas que suceden en él.

La resolución de problemas es hoy en día la necesidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la escuela, pues es mediante el uso de sus teorías que los estudiantes logran comprender el poder de esta ciencia para resolver diversas situaciones que se presentan en su vida cotidiana. De lo mencionado, la importancia de las matemáticas radica en la amplia cantidad de herramientas que nos ofrece para solucionar un problema a través de sus ramas (aritmética, geometría, trigonometría, estadística y álgebra); esta última es la parte más bella de esta ciencia, pues es a través del álgebra que podemos representar el lenguaje del mundo y sus fenómenos. De esta manera la matemática a través del álgebra deja de ser una ciencia meramente de números para convertirse en una forma de pensar y actuar.

El pensamiento algebraico implica pasar de lo concreto a lo abstracto, en el sentido que en una situación se pueda comprender los diversos elementos que intervienen en ella para luego poder representarlas a través de símbolos, ecuaciones y por último establecer un modelo matemático que explique dicho fenómeno.

Vergel (citado en Manzano, 2019) define al pensamiento algebraico como la manera particular que tienen un individuo de manifestar su reflexión a través de las matemáticas sobre diversas situaciones y fenómenos sucedidos a través de la historia.

En nuestro país los resultados de la evaluación censal a nivel nacional en el año 2018 muestran que el 33.7% de la proporción de estudiantes de segundo año de secundaria se ubican en el nivel previo al inicio, estos estudiantes no lograron establecer y aplicar conceptos básicos de matemática y métodos explícitos para la solución de un problema; en nuestro departamento el 34.3% de estudiantes se ubican en este nivel previo al inicio. La causa principal de estos resultados según el informe de la Evaluación Censal, es que los estudiantes en nuestro país no comprenden un problema matemático por tanto no logran resolverlos, debido a que ven en la matemática un curso en el que no encuentran utilidad en su vida.

Con el nuevo enfoque pedagógico planteado en Currículo Nacional de Educación Básica (2016), en nuestro país se ha incrementado los niveles de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes, sin embargo Perú se encuentra muy por debajo de los países que conforman nuestro continente, pues los últimos resultados de la evaluación PISA indican que 60.3% de los estudiantes peruanos se encuentran en el Nivel 1 o menor, el 23.1% alcanzaron los niveles mínimos según OCDE y menos del 0.9% logran un nivel satisfactorio, demostrando aún muchas deficiencias en los estudiantes en su capacidad de resolución de problemas.

Según el nuevo enfoque diseñado y ejecutado por el Ministerio de Educación desde el 2016 se busca que los maestros logren que el estudiante conciba a la matemática como parte de la realidad y de la vida misma. Este enfoque consiste en promover formas de enseñanza-aprendizaje que den respuesta a situaciones problemáticas cercanas a la vida real, en este punto es cuando al modelar ciertos fenómenos o eventos mediante ecuaciones matemáticas el docente no logra que los estudiantes comprendan los diversos elementos que intervienen en dicha situación, por ende no logran plasmar un problema mediante “Las ecuaciones algebraicas”, lo cual según los últimos resultados de las evaluaciones censales es uno de los retos actuales en el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra.

No obstante, en la Institución Educativa Parroquial Santa Ana, al realizar diferentes observaciones en los estudiantes del 4° año de Secundaria sobre su capacidad de resolución de problemas, se puede afirmar lo siguiente:

- No logran plantear ecuaciones.
- Tienen dificultades para establecer la relación entre una variable y los elementos que intervienen en un problema de la vida real.
- No identifican la utilidad del álgebra en la resolución de situaciones de su vida cotidiana
- Dificultad para comprender una situación problemática.
- Deficiente análisis de datos y resultados, de un problema.

Estas manifestaciones se simplifican en el **problema de investigación**: Insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra, limita la **capacidad de resolución de problemas matemáticos**.

El problema presentado describe un proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra deficiente, el cual no logra plantear las bases para lograr desarrollar en los estudiantes su capacidad de resolución de problemas, que les permita mejorar su capacidad de análisis y comprensión de una situación.

Las **causas** que dan origen a este problema están basadas en:

- Deficiente orientación Didáctica – Metodológica de los directivos para el desarrollo del **proceso de la enseñanza aprendizaje del álgebra**.
- Insuficiente capacitación en los docentes para el desarrollo del **proceso de la enseñanza aprendizaje del álgebra** en los estudiantes de la Institución educativa.
- Limitaciones prácticas y teóricas en el desarrollo del **proceso de la enseñanza aprendizaje del álgebra** en los procesos sustantivos de la institución educativa.

Estas causas nos llevan a basar la investigación en el estudio del proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra, **objeto de estudio de la presente investigación**.

En relación con el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra se afirma que:

El proceso de enseñanza aprendizaje es el conjunto de acciones y diálogo desarrollados de manera coherente y lógica, el cual se constituye entre todos los elementos que intervienen en este proceso, cuya finalidad es el de fomentar aquellos aprendizajes que generen el desarrollo integral de cada individuo. (Torres & Vargas, 2018)

Para Serres (2011), el objetivo del **proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra** consiste en promover el desarrollo del pensamiento algebraico de cada estudiante el cual implica la elaboración de diversas expresiones algebraicas, usando símbolos, lenguaje y herramientas que nos ofrece esta área de la matemática, tratando de precisar todo en cuanto respecta a ello, que permita dar solución a problemas y plantear modelaciones matemáticas, de diversos fenómenos dentro de esta ciencia como de otras áreas, además de las vivencias que experimentan en el medio que los rodea.

En el nivel secundario durante el **proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra** es muy limitado la identificación de modelos matemáticos que precisamente muestren la importancia y utilidad en la solución a diversas situaciones problemáticas. Indican que este proceso sólo se limita al uso de fórmulas para fines operativos, más no como una regla que pueda ser usado a más problemas con diferentes condiciones. Se concluye que el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra es por lo general mecánica, que deja de lado la búsqueda del pensamiento crítico sobre algún modelo matemático que se adaptan a una problemática real, lo cual provoca una separación de la parte formal del álgebra con su uso funcional y por ende esa conducta negativa de los estudiantes hacia esta área. (Gascón, Bosch, & Ruíz-Monzón, 2017)

Díaz (2017) menciona que durante el **proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra** se debe proponer un conjunto de actividades donde el estudiante escoge símbolos, operaciones y propiedades apropiados para representar, describir, simplificar y resolver relaciones numéricas y funcionales de manera que se apropie de los contenidos algebraicos, con esto logrará:

- Comprender la noción de una variable, expresión y ecuación algebraica.
- Representar una determinada situación haciendo uso de regularidades numéricas y organizándolas en cuadros, gráficos o fórmulas.
- Obtener dominio en la solución de ecuaciones.
- Identificar y aplicar diversas teorías algebraicas para la resolución de problemas.

MacGregor (citado en Serres, 2011) sostiene que el **proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra** se debe ejecutar de tal manera que el estudiante sea capaz de utilizar las diversas expresiones y ecuaciones algebraicas para relacionarlos con su medio real y tecnológico, de esa manera podrá resolver problemas de manera eficiente. Afirma además que no sólo basta aprender formulas algebraicas, ecuaciones y sus procesos de solución cuando el estudiante no será capaz de poder aplicar dichos conocimientos en su vida.

Durante el **proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra**, para lograr la representación simbólica (ecuaciones o fórmulas), Torres y otros (citado por Serres, 2011) proponen el estudio de la modelización matemática como un instrumento que permite comprender el lenguaje matemático (formal, gráfico, aritmético), esto permitirá relacionar el lenguaje algebraico con la realidad del estudiante, dando sentido a lo que aprende.

La relevancia del **proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra** radica en la modelización matemática de diversas situaciones reales, la cual favorecerá a los estudiantes a desarrollar las capacidades de observación comprensión, análisis, reflexión.

Según Turriaga & Sierra (2014) afirman que, mediante la modelización matemática, un individuo será capaz de:

- Identificar modelos matemáticos semejantes a la realidad en estudio y mediante su análisis, comprender su fundamentación y propiedades.

- Relacionar los elementos de un modelo matemático con los eventos que suceden en la realidad.
- Fundamentar un modelo matemático.
- Matematizar una situación real, esto es llevar un fenómeno hacia ecuaciones matemáticas.
- Probar y demostrar la validez del modelo.
- Examinar el modelo.

Las ecuaciones juegan un papel muy importante dentro del **proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra**, pues mediante las ecuaciones logramos determinar modelos matemáticos, precisamente para Socas (citado en Serres, 2011) plantea que para que un estudiante logre operar con ecuaciones se debe iniciar con su mostrando su construcción, pasando por contenidos netamente matemáticos como la aritmética o geometría, así como por contenidos de situaciones reales; todo esto con el fin de que el estudiante asimile y se apropie de la noción de variable.

Según las diferentes definiciones de los autores citados, se define **al proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra** como un fenómeno en el cuál tanto docente como estudiante son autores principales en esa transición de una matemática numérica a una matemática formal, guiada por las expresiones algebraicas. Son estas expresiones algebraicas las que permitirán identificar la utilidad de la matemática mediante la modelización de diversas situaciones, y de esta manera permitir que el estudiante plantee hipótesis, conjeturas, y realice afirmaciones sobre el comportamiento de dicha situación.

En las investigaciones realizadas sobre el objeto de estudio no se ha encontrado referentes teóricos sobre el desarrollo de actividades basadas en el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra, desde una dinámica que permita a los estudiantes identificar la relación de estos contenidos con la resolución de problemas, favoreciendo el desarrollo de su pensamiento analítico, reflexivo y crítico, lo que constituye la **inconsistencia teórica**.

En este sentido el **campo de acción** se concreta en dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra.

1.2. Trabajos Previos (Problema)

A nivel Internacional, Como plantea Parra (citado en Boscán & Klever, 2012), la **capacidad de resolución de problemas** es la identificación y organización de vivencias, aprendizajes y percepciones, para aplicarlos en una situación la cual se desea resolver.

De Guzmán (citado en Boscán & Klever, 2012) propone que **resolver problemas matemáticos** significa transferir sistemáticamente diversos procesos mentales necesarios para hacer frente de manera eficaz a un problema real. Afirma que este proceso debe posibilitar al estudiante su activación mental, su creatividad y su pensamiento crítico reflexivo, de tal manera que se dispone a enfrentar cualquier otro problema.

Según Leal & Bong (2015) indican que la **resolución de problemas matemáticos** no es simplemente dar solución un ejercicio el cual conlleva a la utilización de procesos repetitivos como la aplicación de una fórmula para llegar a su respuesta, resolver un problema significa encontrar un valor desconocido de dicha situación, por lo cual se necesita buscar información, interrogar, especular, y demostrar lógicamente un procedimiento.

Lesh y Zawojewski (citado en Díaz & Careaga, 2021) definen a **la resolución de problemas matemáticos**, como el proceso de explicar por medio de las definiciones y propiedades matemáticas una situación problemática de su contexto, del cual comunica, traduce, prueba y analiza lógicamente la información de dicho entorno.

Tal como sostiene Macedo (2021) para **resolver problemas matemáticos** un estudiante debe tener la predisposición de dar por culminada una determinada situación, por medio de los procedimientos lógicos y fundamentos teóricos matemáticos, orientado en todo el proceso por el maestro desde una mirada de aprendizaje significativo.

Se puede considerar entonces, que la **capacidad de resolución de problemas matemáticos** es tener una mirada crítica, reflexiva y analítica de algún suceso de su entorno, de tal manera que se recoja saberes matemáticos interiorizados y los aplique en el momento de enfrentar esta nueva situación problemática. Durante este proceso se deberá tener en cuenta diversos

medios que nos conduzcan a dicha solución (heurísticas), que permitan optimizar los resultados.

En las siguientes líneas se detallarán estudios que permiten desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Krulik y Rudnick (citado en Díaz & Díaz, 2018) plantea una estrategia orientada a la mejora de las deficiencias en la forma de enseñar matemática, consideran que **solucionar un problema** es una habilidad y señalan que potenciar el pensamiento es la mayor prioridad durante todo el procedimiento de la solución de un problema, el cual está estructurado en las siguientes etapas:

- Leer el problema.
- Indagación.
- Escoger la estrategia
- Solucionar el problema
- Observación general a diversos problemas.

Bransford y Stein (citado en Hernández & Socas, 1994, Zamora, 2017) basan su investigación en los pasos propuesto por Polya, en su trabajo proponen una metodología para mejorar la **capacidad de resolución de problemas** llamado “IDEAL”, con la finalidad de identificar y reconocer las etapas para resolver un problema. Las etapas son las siguientes:

- Identificación de los problemas: Es el primer paso del proceso, en el cual se identifica un problema.
- Definir el problema: En esta segunda etapa se conceptualizará y simbolizará con precisión la situación a enfrentar.
- Explorar las estrategias posibles: La tercera etapa servirá para la búsqueda de todas las estrategias que puedan servir en la resolución del problema, además de verificar cuan útil es la estrategia cuando se aplican.
- Actuar: Identificada la mejor estrategia, se procederá a ejecutarla.
- Logro: En la última etapa se evaluará todo lo realizado, con la finalidad de realizar una observación de todo el proceso y posteriormente una autoevaluación

Schoenfeld (citado en Blanco, 1996, Zamora, 2017) sustenta que el proceso de resolución de problemas matemáticos no es lineal, por el contrario, supone caminos zigzagantes, con direcciones de arriba hacia abajo o de atrás hacia adelante. Las fases con sus respectivas pautas para mejorar la **capacidad de resolución de problemas matemáticos** propuestas por Schoenfeld son las siguientes:

- Analizar:
 - Elaborar un esquema de ser posible.
 - Identificar casos particulares relacionados al problema.
 - Intentar reducir lo más posible la situación problemática.
- Explorar:
 - Reconocer situaciones similares al actual problema, en donde se sustituirán los datos para adaptarlos a las condiciones de los problemas previamente identificados.
 - Reconocer situaciones variados levemente, desmenuzar el problema en diversos casos y evaluar cada caso.
 - Reconocer situaciones variados ampliamente, de donde se plantearán problemas parecidos con menos incógnitas con la finalidad de obtener información y conclusiones más generales.
- Ejecutar: Se aplica al problema en cuestión todos los datos e información recogida del análisis de las situaciones semejantes al problema.
- Comprobar la solución: En esta etapa se verificará los resultados obtenidos, mediante las siguientes interrogantes:
 - ¿Fueron adecuados los datos utilizados?
 - ¿Tus datos se aproximaron a predicciones observadas?
 - ¿Se podrán utilizar a otras situaciones?
 - ¿Los resultados obtenidos serán posibles reducirlas a otros conocidos?

Müller y Jungk (citado en Díaz & Díaz, 2018) entienden todo un proceso teórico denominándolo enseñanza heurística, que adoptara una secuencia de pasos organizados de tal manera que permita lograr la **resolución de un problema matemático**. Estos procedimientos son:

- Dirección hacia la dificultad
- Ocupación en la dificultad
- Resolución de la dificultad
- Estudio de la forma de solución.

Descartes (citado en Moreno 2009, Rubí 2009, Pou 2009, Zamora 2017) menciona las siguientes etapas para lograr la **solución de problemas matemáticos**:

- No reconocer nada como verdadero hasta que se haya percibido acertadamente lo que es.
- Seccionar el problema en la mayor cantidad de partes posible.
- Reflexionar parte por parte, iniciando desde lo más simple a lo más complejo.
- Revisar minuciosamente cada procedimiento realizado para tener la seguridad de no dejar fuera algún dato.

De Guzmán (citado en Blanco, 1996, Viar 2007, Zamora 2017) centra su investigación en las estrategias usadas por él mismo, en las experiencias compartidas con colegas, en todas las formas de obtener un conocimiento por parte de sus estudiantes universitarios y en el análisis de trabajos de diferentes autores. Se presentan estas etapas para mejorar la **capacidad de resolución de problemas matemáticos**:

- Familiarización con el problema: Son todas aquellas actividades involucradas en el entendimiento del problema. Para ello plantea diferentes interrogantes: ¿de qué o quién habla el problema?, ¿qué información tenemos?, ¿qué nos solicita el problema? ¿tenemos la información necesaria para encontrar una solución? ¿Se relaciona entre si la información con la que contamos?
- Búsqueda de estrategias: En este parte se identifican las estrategias que más se adapten a encontrar una solución para el problema. Entre las más usadas tenemos:

resumir el problema hasta tener clara la idea de cómo solucionarlo, simbolización por medio de gráficos, estructuras, modelación y por último la búsqueda de semejanzas, la cual se trata de identificar problemas ya resueltos similares al que se desea solucionar.

- Desarrollo de la estrategia: Se analizan todas las estrategias determinadas, tratando de encontrar la que más se adecue a dar una solución al problema. Al momento de aceptar una estrategia la desarrollaremos con determinación y si surgiera alguna dificultad regresaríamos al paso anterior volviendo a seleccionar otra estrategia que dé solución a nuestra dificultad.
- Revisión del proceso: Al culminar la solución del problema, se realiza un análisis de lo realizado, para ello se plantearán las siguientes interrogantes: ¿de qué manera se logró encontrar la solución?, ¿habrá otra solución más fácil? ¿tu solución es la más acertada?, ¿Qué otros resultados obtendrías con la estrategia usada?

Wallas (citado en Blanco, 1996, Zamora, 2017) precisa el siguiente procedimiento para dar **solución a un determinado problema:**

- Preparación: Búsqueda de información, y de los primeros pasos para dar solución al problema.
- Incubación: Realizar otras tareas, dejando de lado por un momento el problema inicial.
- Iluminación: Encuentro de ideas precisas para darle solución al problema.
- Verificación: Se confirma y comprueba que la solución es correcta.

Para Polya (citado en Llanos, 2011), una verdadera situación problemática es planteada cuando no se conoce el medio para llegar a su solución. Al plantear un problema de este tipo se despierta la curiosidad de los individuos que desean lograr su solución, los cuales para lograr dicho objetivo deberán poseer los conocimientos mínimos para enfrentar dicho reto. Polya describe que hay 4 maneras de plantear problemas: los que esperan una solución, los que necesitan demostración, cotidianos y de rutina como también abiertos y cerrados. Polya

propone que para **resolver un problema matemático** de una manera adecuada se tiene que tener en cuenta los siguientes pasos:

- Entender el problema.
- Elaborar un plan.
- Poner en marcha el plan.
- Estudiar la solución establecida.

Rambao & Lara (2019) refieren al método Singapur como una estrategia para resolver problemas matemáticos, este método constituye una metodología organizada, la cual busca promover el desarrollo de procedimientos, capacidades y conductas que fomentan el pensamiento matemático, en este método el proceso de enseñanza matemática se centra en la idea de la **solución de problemas matemáticos** y plantean los siguientes pasos para su logro:

- Lectura del problema.
- Se determina la idea principal.
- Se grafica una barra unidad, (que representará el total).
- Se realiza una segunda lectura del problema desglosando parte por parte.
- Se representan las cantidades.
- Se reconocen las preguntas.
- Se ejecutan las operaciones pertinentes.
- Se redacta la respuesta con sus respectivas unidades de medida.

Palacio (citado en Roca, 2015) indica que la enseñanza aprendizaje de las matemáticas debe partir a través de problemas de modo que el estudiante sea capaz de resolver diversas situaciones que se presenten en su vida adulta. El autor sostiene que el estudiante debe lograr encontrar relaciones que ofrecen los datos, figuras, fórmulas, etc. y su relación con las preguntas que formula el problema con el objetivo de que comprenda y solucione dicho problema matemático. Para ello propone las siguientes etapas que conlleve al logro de la **resolución de un problema**:

- Observación y vinculación con el problema.
- Generación de la posible solución.

- Representación matemática de la idea.
- Ejecución.
- Vista retrospectiva y perspectiva.

En el Perú, según Ministerio de Educación (2013) señala que la enseñanza aprendizaje de la matemática debe responder a sucesos que se entienden como dificultades en la vida cotidiana, basando todo este proceso en su enfoque de **resolución de problemas**. Con la finalidad de lograr esto, se deben plantear situaciones retadoras cuyo nivel de dificultad se incrementa poco a poco, de tal manera que fomente el desarrollo de los procesos mentales de cada estudiante, teniendo en cuenta a cada momento su realidad sociocultural. El objetivo de este enfoque se centra en actuar de manera correcta frente a una situación que represente una dificultad, por medio de acciones eficientes que hagan uso de diversos instrumentos y conocimientos. Se desea también que el estudiante reconozca los problemas que se van presentando en su vida cotidiana, comprendiendo que las matemáticas le aportan mucho para solucionar dificultades de su alrededor, aumentando paulatinamente su capacidad para solucionar problemas.

Ministerio de Educación (2013) indica que cuando se **resuelve un problema**, la persona aprende a pensar matemáticamente. A consecuencia de esto el estudiante va tomando mayor confianza en sí mismo, se involucra más en su realidad, siendo más participativo, perseverante, investigador y creativo, permitiéndoles estar en un entorno que favorezca el aprendizaje de nuevas teorías para el desarrollo de sus capacidades.

Olivera (2016) en su investigación, tuvo como objetivo establecer en qué medida la ejecución de un programa educativo con juegos recreativos logra mejorar el nivel de **resolución de problemas** en los estudiantes de una institución educativa de Cutervo. El autor diseñó un programa de enseñanza de cinco sesiones de aprendizaje con juegos recreativos basado en los procesos pedagógicos y didácticos establecidos por el Ministerio de Educación, concluye que la estrategia aplicada en el proceso de enseñanza aprendizaje mediante juegos recreativos contribuye significativamente en el logro de aprendizajes en la resolución de problemas matemáticos.

Ramos (2018) en su estudio, tuvo como objetivo establecer la relación entre la aplicación de estrategias y la **solución de problemas** tipo PISA en estudiantes de colegios emblemáticos de la ciudad de Puno. El autor concluyó que existe una relación directa entre la utilización de estrategias en el proceso de enseñanza y la resolución de problemas modelo PISA, lo cual prueba que estudiantes que identifican el uso de estrategias en el proceso de enseñanza por parte de su docente tienen un mejor desempeño en la solución de problemas matemáticos tipo PISA.

Varillas & Zarzosa (2015) tuvo como objetivo de su investigación establecer la relación existente entre la comprensión lectora y la **resolución de problemas matemáticos** en estudiantes de una institución educativa de Lima. De donde concluyen que existe una relación directa positiva entre el nivel de comprensión lectora y la capacidad de resolución de problemas matemáticos, afirmando de esta manera que los estudiantes que tienen una buena comprensión lectora pueden resolver un problema matemático.

Mio (2017) en su investigación, el objetivo fue estudiar en qué manera mejora la **capacidad de resolución de problemas** en estudiantes de secundaria de una institución educativa de Huarmaca al aplicar un programa de estrategia recreativas. El autor ejecuta un programa con 25 sesiones con una metodología recreativa, al concluir la estrategia el autor concluye que la aplicación de la estrategia influyó significativamente en la resolución de problemas matemáticos.

Rivas (2015) en su estudio tuvo como finalidad Mostrar la efectividad del empleo de la estrategia de Polya junto con el uso de la herramienta digital Jclíc para mejorar la **capacidad de resolución de problemas** de aritmética en alumnos de un colegio de Catacaos, donde concluye que la estrategia basada en la resolución de problemas de Polya y el uso de la herramienta tecnológica Jclíc permiten el desarrollo positivo y significativo en la solución de problemas aritméticos.

Silva (2015) su estudio tuvo como objetivo probar la eficiencia de la ejecución de estrategias metodológicas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en la mejora de la competencia

algebraica del área de matemática en estudiantes de una institución educativa de Chulucanas. Para ello, el autor aplicó la estrategia basada en la metodología de Guy Brousseau en la solución de problemas con ecuaciones cuadráticas. Concluyendo así que la aplicación de una estrategia de enseñanza aprendizaje basado en la teoría del caos de Guy Brousseau ayuda a mejorar significativamente la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.

Timoteo (2015) su investigación tuvo como objetivo precisar el resultado de la ejecución de un programa educativo basado en la lúdica para mejorar la **capacidad de resolución de problemas matemáticos** en alumnos de un colegio en Tambogrande. Para lograr el objetivo, aplicó la estrategia denominada “Programa de juegos didácticos”, concluyendo que la estrategia de enseñanza basada en los juegos didácticos mejoró significativamente la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes pertenecientes al grupo de estudio.

En la **Institución Educativa Parroquial Santa Ana**, no se han realizado investigaciones que permitan el desarrollo de la **capacidad de resolución de problemas matemáticos**, por lo que hasta el momento no se ha logrado mejorar en los estudiantes un avance en las matemáticas.

1.3. Teorías relacionadas al tema. (Marco Teórico)

1.3.1. Caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra y su dinámica

1.3.1.1. El Proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra.

Los autores Ramírez y Hernández (citado en Hernández & Infante, 2017) definen al proceso de enseñanza aprendizaje como el procedimiento donde el docente prepara y brinda tareas novedosas y pertinentes a su ciclo, cuyo objetivo es generar vivencias donde experimenten un aprendizaje para la vida.

Según Campos & Moya (2011) afirman que el objetivo del proceso de enseñanza aprendizaje es el de favorecer la mejora de valores, conocimientos, capacidades, habilidades, aptitudes,

etc. de cada alumno disponiendo así el escenario para el desarrollo de aprendizajes innovadores, hábitos de vida y estrategias en su proceso de aprender.

Godino y Burgos (2017) afirman que para el análisis epistémico y cognitivo del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática es la configuración ontosemiótica, en la cual se desarrollan las diversas prácticas del área, como sus operaciones, el lenguaje y procedimientos realizados ante una situación problemática. Proponen los siguientes objetos para la ejecución de una correcta práctica de la enseñanza aprendizaje de la matemática:

- Manifestaciones literales, en las que se identifican notaciones, expresiones y diversas representaciones matemáticas que se pueden dar de manera escrita, verbal, entre otros.
- Planteamiento de situaciones problemáticas, en donde se apliquen los conocimientos matemáticos. No es necesario que todas las situaciones planteadas sean teniendo en cuenta una realidad (modelación matemática), también se deben dar plantear ejercicios.
- Introducir conceptos matemáticos.
- Enunciar proposiciones.
- Realizar procedimientos (con diversos algoritmos y procedimiento – cálculo operacional)
- Argumentar (generar reflexiones acerca de lo realizado, justificando los procedimientos y proposiciones utilizados)

Grajales (2017) afirma que durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática se necesita hacer uso del fundamento teórico del área, con la finalidad de que los estudiantes desarrollen de manera completa sus capacidades de indagación y resolución de problemas, con el objetivo que logren aprendizajes para la vida que les sirva para ayudar a solucionar las necesidades de su sociedad.

Loayza (2015) menciona que la construcción del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática se logra a través de las diferentes experiencias que adquiere el individuo con sus vivencias, estas experiencias se deben elaborar de tal manera que brinden al estudiante la facilidad de que ellos adquieran conocimientos correctos y desarrollen diferentes habilidades

que los ayuden a descubrir conocimiento y relacionarse de manera correcta con la matemática, este será un transcurso favorable.

Manzano (2019) afirma que el desafío de la enseñanza de la matemática le concierne en primera instancia al docente, el cual debe establecer los requisitos adecuados para lograr el aprendizaje en sus estudiantes buscando que ellos resuelvan problemas como un método de enseñanza de manera que sea para los estudiantes un desafío fomentando experiencias significativas y despertando su curiosidad matemática.

Herrera, Montenegro y Poveda (2012) señalan que el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática consiste en adueñarse de los saberes matemáticos, los cuales se inician al reflexionar, comprender, crear y evaluar los métodos que favorecen la apropiación y el mejoramiento de competencias para un verdadero actuar matemático en la sociedad.

Oteiza (2019) manifiesta que la enseñanza aprendizaje del álgebra busca la generalización de los conocimientos matemáticos netamente numéricos. Indica además que este es un proceso largo, en el cual el estudiante debe ir observando experiencias matemáticas concretas para que posteriormente logre la abstracción.

Según Azarquiel (citado en Oteiza, 2019) para lograr la generalización en el sentido algebraico, se debe seguir los siguientes pasos:

- Ver: En esta primera fase el estudiante debe observar el problema e identificar un patrón que caracteriza a dicha situación.
- Describir: En la segunda fase el estudiante comunica dicho patrón identificado en la primera fase, en esta fase aún no es necesario la formalidad algebraica, pues lo más importante es que el estudiante exprese con sus propias palabras la regularidad que ha observado. Lo importante de esta fase es que cada estudiante manifiesta sus ideas, utilizando su razonamiento lógico para describir su procedimiento en la identificación del patrón. Para esta fase se pueden utilizar actividades como el trabajo colaborativo entre pares, el debate en equipos, o extender la situación planteada para cantidades mayores a las del problema planteado.
- Escribir: En esta tercera fase el estudiante procederá a escribir mediante el lenguaje alfanumérico la relación establecida en las dos primeras fases. Esta fase es la más

complicada, y por lo general innecesaria para el estudiante pues el proceso ya habría terminado al describir la situación con sus propias palabras. Pero es de necesidad que cada estudiante proponga una expresión algebraica para facilitar la solución del problema al variar los datos.

Gascón (Citado en Gascón, Boch, & Ruiz-Monzón, 2017) menciona que un correcto uso del álgebra se logra por medio de una estrategia clásica de análisis-síntesis, la cual se comprende como una estrategia de enseñanza aprendizaje muy eficaz y dinámico, con la cual una persona puede enfrentar diversos problemas matemáticos haciendo uso de los diversos contenidos matemáticos que nos ofrece el álgebra. Gascón afirma que, para su desarrollo, se debe atravesar por dos etapas: inicialmente sale a brote el cálculo con ecuaciones y en la segunda etapa surge el instrumento algebraico, es decir, la etapa que permite al estudiante modelizar algebraicamente diversos fenómenos para su comprensión, análisis, solución y reflexión.

Bolea (Citado en Gascón, Boch, & Ruiz-Monzón, 2017) considera al proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra como la generalización de la aritmética, mediante el uso de símbolos propios del álgebra. Manifiesta las siguientes características que tiene la enseñanza del álgebra en la escuela:

- La Construcción del álgebra se genera a partir de generalizar los cálculos numéricos además de la representación alfanumérica de ciertas situaciones sin relevancia.
- La aplicación del álgebra en la resolución del álgebra sólo está limitada al cálculo de un valor, sin una mayor reflexión de la situación planteada.
- Se identifica que la justificación del álgebra conjuntamente con sus teorías en la escuela es la representación y manipulación de incógnitas (números por conocer).
- El álgebra en la escuela está totalmente alejada del currículo nacional, debido a que en su proceso de enseñanza aprendizaje no se observa su utilidad a resolver problemas de otras áreas. Logrando de esta manera un aprendizaje integrado que tiene como objetivo resolver problemas del entorno del estudiante, haciendo uso de diversos conocimientos.
- El proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra suele estar orientado también al proponer actividades que se ven reducidas al cálculo algebraico, como resolver

ecuaciones de diversos grados, inecuaciones y demás temas del área, pero sin trascender estos conocimientos.

Godino, Aké, Gonzato y Wilhelmi (Citado en Godino, y Burgos, 2017) afirman que un correcto desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje se da cuando en ella intervienen los siguientes objetos algebraicos: Relaciones binarias, Operaciones que se definan en diversos campos matemáticos (análisis, geometría, etc.), Funciones y Estructuras algebraicas.

Godino y Burgos (2017), señalan que los aprendizajes aritméticos aprendidos durante la primaria deberán seguir escalando en el sentido que necesitan ser materializadas por otro ente matemático, esto es la generalización por medio del álgebra. Indica que es la simbolización la que se convierte posteriormente en un objeto de estudio superior del cual se pueden definir operaciones, propiedades y un conjunto de reglas las cuales se manipulan (operan) haciendo uso del análisis matemático.

Radford (Citado en Godino y Burgos, 2017) indica que para un adecuado proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra en los primeros años de educación básica se puede utilizar gráficos, tablas, material concreto para la identificación de patrones, el lenguaje coloquial, etc., ya en niveles superiores se utilizará diversas formas de lenguaje matemático, como la formalización alfanumérica.

Kieran (citado en Delgado y Salazar, 2016) hace referencia a las acciones que permiten desarrollar el pensamiento algebraico durante la enseñanza aprendizaje del álgebra para el logro de resolución de problemas matemáticos, entre ellos se encuentra:

- Acciones de tipo generacional: Esta actividad supone la utilización y representación de herramientas algebraicas como funciones o ecuaciones algebraicas.
- Acciones de tipo transformacional: En esta actividad el estudiante convierte diversas expresiones algebraicas por medio de sus operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división de términos semejantes, simplificación, y demás propiedades usadas en la resolución de un problema algebraico).
- Acciones de tipo global: Esta actividad se podría decir es la que se quiere lograr en la enseñanza aprendizaje del álgebra, pues en esta actividad se busca que el estudiante

modelice matemáticamente situaciones de la vida real, para lo cual les conlleve a resolver problemas de su entorno.

De acuerdo con Ruiz (2016) durante el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra es habitual el uso de ecuaciones y su planteo con la finalidad de introducir al estudiante en el área, sin embargo, durante esta práctica no suele ser sencillo que logren la relación entre los datos proporcionados en el problema con la ecuación (modelo matemático). Son precisamente la resolución de problemas de la vida real los que no están expresados como “resuelve la siguiente ecuación”, sino que son situaciones las cuales presentan una determinada información para comprender, analizar e interpretar mediante el lenguaje algebraico-matemático. [...] Manifiesta además que el álgebra nos permite realizar generalizaciones los conceptos aritméticos, observamos al álgebra en acción en la física o química, por ejemplo, la expresión “ $v_0 \cdot t + 4.9t^2$ ”, que representa la posición de un objeto que va en caída libre. [...] Para Ruíz es de real importancia que para que el lenguaje algebraico sea parte del estudiante, se necesita darle sentido a la simbología, no sólo cambiar un número por una variable, sino que el docente y estudiante interpreten dichas variables para una mejor comprensión de lo que se estudiará.

Booth (citado en Castro, 2012) explica que el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra se centra en lograr que cada estudiante represente recurrencias determinadas en un suceso y los métodos que usaron para su identificación, porque gracias a estos aprendizajes lograran resolver diferentes problemas, de los cuales plantearan hipótesis a partir de lo descubierto.

Papini (citado por Serres, 2011) indica que las diversas manifestaciones propias del álgebra es una herramienta del pensamiento algebraico, el cual se potenciará conforme se vaya fortaleciendo y dominando este lenguaje. Es el docente del área de matemática quien será el encargado de ofrecer a los estudiantes oportunidades de interactuar con estas herramientas y lenguaje algebraico que les servirán en la adquisición de nuevos conocimientos.

Butto & Rojano (2010) señalan que la enseñanza aprendizaje del álgebra apunta al desarrollo del pensamiento algebraico, para lo cual se debe promover la comprensión de la relación entre datos y cantidades de un problema, la búsqueda de un patrón que traduzca una determinada situación y las formalice para su análisis. Todo ello permitirá al estudiante

resolver diversos problemas matemáticos reales haciendo uso de estas herramientas que ofrece el álgebra.

1.3.2. Determinación de las Tendencias Históricas del Proceso de Enseñanza Aprendizaje del Álgebra y su Dinámica

Todas las culturas antiguas durante su paso por nuestro planeta dejaron una huella imborrable para el nacimiento de la matemática como ciencia formal tal cual la conocemos en la actualidad. Todo este conjunto de conocimientos se logró gracias a un largo proceso histórico, iniciando con la numeración de objetos hasta la formulación de ecuaciones matemáticas capaces de responder a problemas de la vida real. A esto último en matemática se llama álgebra, es gracias a esta área en la que mediante números, símbolos, gráficos y la relación entre ellos se logra procesar datos mediante una fórmula (modelación matemática), y así poder comprender diversos fenómenos de la realidad.

Para la determinación de las tendencias históricas del proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra y su dinámica en las escuelas de nuestro país, he creído conveniente considerar tomando en cuenta a los autores antes mencionados los siguientes **indicadores** de análisis durante el proceso de enseñanza aprendizaje: Enseñanza, aprendizaje y evaluación.

- Enseñanza: El docente debe
 - Conocer a sus estudiantes, identificando sus necesidades y fortalezas en su aprendizaje.
 - Fomentar un ambiente que permita al estudiante la motivación necesaria y constante en el desarrollo de sus aprendizajes.
 - Identificar sus fortalezas y debilidades en su proceso de enseñanza con la finalidad de aprender y superarse.
- Aprendizaje: Para esto es necesario
 - El estudiante debe comprender y aplicar diversos contenidos matemáticos para que los aplique con propiedad en diversas situaciones que se presenten en su contexto. De acuerdo como el estudiante vaya experimentando y solucionando diversos problemas de su entorno, descubrirá sus nuevos conocimientos matemáticos.

- Evaluación: Se requiere
 - Potenciar el aprendizaje de los estudiantes, que mediante la reflexión y un accionar adecuado y pertinente se logre un aprendizaje significativo, para que de este modo pueda enfrentarse competentemente a diversos problemas y resolverlos.

1º ETAPA: Educación en la época incaica y colonial (SIGLO XVI-XIX)

La educación, antes de la llegada de los españoles en nuestro país se originaron las primeras escuelas (no formales), esto fue gracias a la cultura inca quienes basaron su educación en el bien común, es decir, su educación tenía como principal objetivo la transmisión de conocimientos para el desarrollo del imperio.

La educación inca fue inspirada por la comprensión del cosmos, sus fines educativos fueron determinados por la dinámica de todas las cosas en su conjunto, así también con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la comunidad, de este modo según indica (Huanacuni, 2010) el proceso de enseñanza aprendizaje de la época inca estaba totalmente ligada a la realidad, pues no eran ajenas a la realidad, pues todo este proceso se llevaba a cabo teniendo en cuenta a la naturaleza.

Los incas tuvieron una educación auténtica, realizada desde el hogar, con una dinámica memorística y práctica cuyo objetivo principal fue el aprendizaje de tareas propias según el género, como labores domésticas, agrícolas, caza, pesca, así como militares, etc. (Góngora, citado en Quintanilla, 2020), teniendo como base la práctica de los valores para el bien común del imperio. Su sistema educativo fue organizado teniendo en cuenta su perfeccionamiento de algo en concreto para esa época, las instituciones donde se impartían estos conocimientos fueron los Yachayhuasi (escuela de varones) y las escuelas para mujeres “Acclahuasi” (Kauffmann, citado en Apaza, 2016), siendo los amautas las personas encargadas de la educación ligada a las ciencias sólo para los hijos de la nobleza e inca; quien no sólo era acreedor del título de “maestro” sino también era el encargado de descubrir y crear nuevas cosas (Varcancel, citado en Apaza, 2016)

De lo mencionado podemos deducir que la educación inca fue clasista, pues solo estaba reservada para la clase noble, y los conocimientos se transmitían en escuelas ubicadas en el Cusco. El proceso de enseñanza aprendizaje fue oral y memorístico reforzándose mediante la práctica y las experiencias vividas en su medio.

Las primeras instituciones educativas fueron creadas por Inca Roca y perfeccionadas por Pachacútec, impartándose de esta manera dos tipos de educación:

- Educación natural: Dirigida a todos los habitantes de la sociedad inca que no eran parte de los nobles, se les enseñó el quechua más por fines políticos que educativos. Los principales maestros fueron los padres quienes enseñaban a sus hijos a cultivar, cazar, navegar, cocinar, entre otras actividades del hogar y sociedad. Tras los padres, los maestros secundarios fueron los ancianos, quienes ocuparon el segundo escalón pedagógico. Su tarea en la formación de los futuros adultos fue muy importante pues los consideraban depositarios de dos valores fundamentales: experiencia y tiempo.
- Educación sistemática: Dirigida a la clase noble, fue netamente memorística y práctica, los conocimientos eran impartidos por los amautas teniendo como plan de estudios: Lenguaje, religión, aritmética, estadística, arte militar, historia.

Al ser la agricultura, la base de la expansión del imperio inca, la enseñanza de las matemáticas por medio de la aritmética y la estadística fue una de las claves para el desarrollo de esta sociedad. Los quipus eran los instrumentos que usaron los amautas para enseñar estas ciencias, el cual también les permitió entender los fenómenos que ocurrían en la naturaleza.

Con la llegada de los españoles a suelo peruano en el año 1533 la educación en el Perú fue dominada por la religión católica, se suprimieron los Yachayhuasi y se crearon las primeras escuelas, seminarios y universidades reales. La educación colonial tuvo las siguientes características:

El aprendizaje era memorístico con un método de enseñanza dogmática, es decir, el estudiante acepta sin contradecir lo que le maestro enseñan. Se utilizó el método “La letra con sangre entra”.

En su evaluación durante el proceso de enseñanza aprendizaje en la colonia no buscó el desarrollo del pensamiento crítico-reflexivo.

- La enseñanza en la colonia fue discriminadora según Apaza, a la llegada de los españoles el acceso a la lectura y escritura para los indígenas fue muy limitada, mucho menos realizaban una educación formal. Esto se ejecutó con el objetivo de someter mucho más fácil al pueblo.

La metodología empleada en el proceso de enseñanza aprendizaje fue escolástica, es decir la enseñanza se centró en la filosofía con la finalidad de comprender los contenidos bíblicos.

El sistema educativo colonial estuvo dividido en dos:

- Educación formal: Donde se imparte a la nobleza los contenidos teóricos traídos desde España, a su vez se dividen en tres etapas una elemental, intermedia, universitaria. Cabe señalar que los contenidos que se impartían en la enseñanza aprendizaje eran abstractos e inofensivos pues la corona buscaba la pasividad intelectual con la finalidad de que nadie se revelara.
- Educación informal: Donde se impartía conocimientos prácticos no teóricos, se enseñaba en la casa y el campo.

El proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática se centró básicamente en la enseñanza de la aritmética, matemática básica y estadística, pues era necesario que aplicasen estos conocimientos en los negocios contables. Con la creación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se crea la facultad de Matemática Pura, donde se inició a enseñar las ciencias puras, pero con fines de entender el universo, esto permitió acrecentar el deseo por conocer, aprender y enseñar matemáticas y dar un sentido a estas teorías en la resolución de problemas.

2º ETAPA: La república y las reformas educativas (SIGLO XIX-XX)

La educación en la primera etapa de la república en nuestro país se convierte en una necesidad para todos los peruanos y así se ve manifestado en la constitución de 1823, donde se dictamina que el estado dispondrá todo lo necesario para una educación con una planificación y con entidades adecuadas para el desarrollo de los aprendizajes. Fue entonces que, en las

políticas de estado del gobierno de José Pardo, donde por medio de la primera reforma educativa en la historia de nuestro país, se garantizaba la educación primaria de manera gratuita y obligatoria para todos los peruanos, en donde se impartiría los cursos de matemáticas y ciencias, letras y arte.

En el año de 1833 se fundó el departamento de instrucción con la finalidad de consolidar la educación primaria, incrementándose con esta iniciativa el número de colegios.

En el segundo gobierno de Gamarra en el año de 1840, se creó la dirección de educación primaria, cuya función era planificar y crear un método nuevo de enseñanza.

En los inicios de la república la metodología empleada en el proceso de enseñanza aprendizaje fue adoptado de Joseph Lancaster, el cual promovió la “enseñanza mutua” como medio de aprendizaje entre los estudiantes, aunque todavía en la mayoría en la de instituciones había diferencias entre clases sociales, lo cual significaba un gran obstáculo para un verdadero aprendizaje en los estudiantes de los diversos niveles de educación básica.

En el año de 1863 se crea la escuela normal de mujeres, en donde su educación se caracterizó por ser doméstica, moral y patriótica con una metodología de aprendizaje memorística y rutinaria, de tal forma que el proceso era meramente repetitivo y mecánico.

Desde la creación de estas instituciones se fomentó la educación científica, desarrollando de esta manera un pensamiento crítico y reflexivo en los docentes y estudiantes, esto es un gran paso en la educación peruana, pues se deja a un lado el aprendizaje tradicional, mecánico y rutinario, a un aprendizaje cuyo objetivo es formar personas con capacidad de análisis sobre lo que acontece a su alrededor.

En 1895 el presidente Nicolás de Piérola establece una ley en donde divide la educación en Primaria, secundaria y superior, siendo en los colegios secundarios donde se apliquen metodologías de enseñanza de materias que sirvan para las funciones de la vida social.

En el periodo de gobierno de José Pardo (1904-1908), su política establece que la educación es el elemento del mejoramiento de una sociedad. Se enfoca en solucionar los problemas de

enseñanza en la primaria, pues considera que era fundamental que el estudiante tenga una buena iniciación educativa para los futuros grados.

Durante el gobierno de Augusto B. Leguía, en las instituciones educativas de la zona rural del Perú, se intensificó la educación de la lengua castellana pero sus maestros debían hablar quechua, sin embargo, no tenían permitido estudiar con libros escritos en ese idioma. En la escuela primaria, se enseñaba a los niños y niñas los conocimientos elementales, labores del campo, tareas industriales y domésticas. En la educación secundaria, se enseñaba religión, formación cívica, lengua castellana, historia, matemáticas, física y ciencias naturales, manualidades, deporte, etc. Fue durante el gobierno de Leguía que la educación en el Perú pasó de un modelo intelectual-académico, a un modelo llegado de Norteamérica, con una enseñanza más pragmática enfocado al ámbito económico.

El 1° de abril de 1941 con Manuel Pardo en el gobierno, se publicó la ley orgánica de la educación pública, en donde se dieron las siguientes acciones:

- Se crearon las escuelas normales, las cuales se encargaron de educar a los futuros profesionales encargados de la educación en los tres niveles de educación básica regular
- Esta ley incluye dentro de una formación educativa a las personas con alguna discapacidad intelectual o física, con el fin de buscar su inmersión a las actividades de la sociedad; cabe indicar que la educación de estas personas fue dirigida por médicos y personal docente especializado en sus necesidades educativas.

En la década de los 60 la reforma en el ámbito educativo se propuso como una transformación en el modo que se había educado hasta la fecha, es decir, se dejaba de lado la educación que transmitía conocimientos culturales y que trataba de moldear al individuo dentro de un modelo creado, sino que la educación supone el camino para desarrollar y fortalecer las capacidades del ser humano, con el objetivo que logre su autonomía. Para esta reforma, lo principal durante el proceso de enseñanza aprendizaje era el de formar personas con valores dentro de una sociedad generada por todos sus integrantes.

Dentro de la planificación de esta reforma educativa, se encuentran los siguientes objetivos:

- Educación para el trabajo y el desarrollo.
- Educación para la transformación estructural de la sociedad.
- Educación para la autoafirmación y la independencia de la Nación Peruana.

Estos objetivos mencionados tienen la intencionalidad de convertir a la educación en la herramienta para enfrentar y acabar la pobreza y ese retraso económico y social, de este modo se buscaba educar a la persona al trabajo y a la ciencia, siendo esta última de acceso para todos los peruanos y no simplemente para un grupo socioeconómico especial.

Así esta reforma buscó reforzar la revalorización nacional, sin embargo, se ejerció de mal manera y se convirtió en una sociedad ultranacionalista. Esto envió el objetivo principal de la educación a un segundo plano, siendo la ideología nacionalista militar el eje principal de la educación, mediado por el materialismo, conductismo, y la agresividad con la que se implantó. Por todo lo mencionado, la reforma educativa presentó muchas dificultades que el estado de turno no supo dar solución.

A partir de 1990 hasta inicios del siglo XXI, el estado peruano pasó por diversas dificultades en el ámbito político, social al incrementarse las actividades terroristas en todo nuestro territorio; tras estos sucesos la educación en nuestro país tuvo un descenso en el desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes. A pesar de que en el gobierno de Alberto Fujimori se llevaron a cabo la construcción de nuevas instituciones, esto no solucionó los problemas educativos en esa época.

3º ETAPA: Educación en el SIGO XXI – Hacia una educación formativa

En los últimos años del siglo XX en el Perú ya se iniciaba a hablar acerca de un cambio en la educación, una que conlleve hacia una formación integral del estudiante, optando hacia un aprendizaje que puedan aplicarlo en su vida. Es así que a partir del año 2005 inicia en nuestro país una transformación educativa por medio de los diseños curriculares. En total han sido tres los diseños curriculares (2005, 2009, 2016) en donde se han implementado los aspectos fundamentales para el logro de los aprendizajes en los estudiantes de educación básica regular, especial y alternativa.

En los tres diseños curriculares apuntan hacia una educación que les permita a los estudiantes desarrollar diversas capacidades, actitudes y valores que le permiten actuar competentemente ante diversas situaciones. La educación en esta etapa busca:

- Moldear de manera íntegra al estudiante como futuro ciudadano tendiendo en consideración sus aspectos individuales, afectivos e intelectuales, esto favorece a que este individuo ejerza su ciudadanía de forma libre, autónoma y responsable, desarrollando diversas labores económicas en el desarrollo de sí mismo y el de su país.
- Desarrollar y fortalecer diversas capacidades de cada estudiante que le favorezcan a seguir aprendiendo durante toda su vida, cada vez que se enfrenta a nuevas situaciones.
- Desarrollar aprendizajes en los campos de la ciencia, humanidades y tecnológicas acompañados de las herramientas virtuales.

A diferencia del siglo XX, en este periodo ya se considera al proceso educativo no sólo enfocado a la enseñanza por parte del docente, sino también al aprendizaje de los estudiantes, en ese sentido se requiere de un proceso de enseñanza aprendizaje que esté dado por docente-estudiante-entorno, pues la interrelación entre ellos brindará al estudiante comunicar y recoger aprendizajes, esto lo llevará a reflexionar sobre la manera en la que está aprendiendo y sobre todo responderse el qué está aprendiendo. De este modo, durante el proceso de enseñanza aprendizaje se deberá promover espacios de comunicación en el aula para favorecer el interaprendizaje en la construcción de nuevos aprendizajes.

Calderón (2019) manifiesta que el interaprendizaje o aprendizaje colaborativo va más allá de compartir vivencias y conocimientos obtenidos al experimentar una nueva situación personal, pues el interaprendizaje implica la comprensión y asimilación de un aprendizaje novedoso por medio del interactuar continuo y consiente entre dos o más personas (trabajo colaborativo), las cuales se llevarán a cabo por medio del diálogo, análisis de situaciones, debates críticos-reflexivos acerca del nuevo aprendizaje identificado por el grupo.

Gros (citado en Calderón, 2019) sostiene que durante el interaprendizaje todos los miembros de un grupo son responsables de aprender algo. Pone énfasis en que un nuevo aprendizaje

debe ser aprendido si es que existe un trabajo en equipo, en el cual se repartirán tareas, se organizarán las formas de resolverlas, en este punto es importante la comunicación para que se obtengan los mejores resultados para el objetivo propuesto

El interaprendizaje aportará al estudiante a ser autónomo en su proceso de enseñanza aprendizaje el cual será permanente y continuo durante toda la vida del ser humano, referente a esto el Currículo Nacional (2016) señala: el proceso de enseñanza aprendizaje es un proceso continuo, que no se acaba al finalizar la secundaria sino que es permanente a lo largo de toda la vida del ser humano, es por eso que su enfoque está basado en la resolución de problemas, teniendo como propósito un proceso de enseñanza aprendizaje significativo con una evaluación formativa y no ejecutada por una prueba al final de unidad o bimestre.

Tobón (citado en Ambrosio, 2018) sustenta que la educación es por tanto el camino para alcanzar una sociedad inmersa en el conocimiento, pues mediante una postura crítica y analítica del estudiante genera gradualmente nuevas experiencias, en ese sentido el rol del profesor es de gran importancia para orientar dichos proceso de análisis y reflexión, organizando una metodología de enseñanza aprendizaje en la cual el estudiante sea partícipe activo de su apropiación del conocimiento, para enfrentar de manera competente diversas situaciones.

Según Robinson (Citado en Larragaña, 2012) indica que para realizar un cambio en la educación se debe personalizar el proceso de enseñanza aprendizaje, esto quiere decir que como docentes debemos descubrir nuestros talentos y fortalezas para descubrir las de nuestros estudiantes. Para lograr esto debemos colocar al estudiante en un entorno capaz de invitarlos a que quieran aprender y descubran estos talentos, de este modo el docente deber ser un “artista” durante todo el proceso, centrando su atención y esfuerzo en sus estudiantes para que estimulen su pensamiento creativo y los motive en todo momento.

Buxarrais & Ovide (2011) manifiesta que la enseñanza debe ser activa durante esta nueva época en donde el conocimiento y la tecnología están de la mano, pues la información está a un clic de obtenerla, es por ello que este modo de actuar educativo necesita de docentes proactivos, que son guías y facilitadores del aprendizaje de sus estudiantes, por medio de interrogantes, estudio de casos, debates, utilización de diversos materiales y recursos

educativos, todos ellos dirigidos hacia un aprendizaje el cual debe ser significativo y cooperativo .

Por tanto, es inevitable separar en este periodo a la enseñanza del aprendizaje, puesto que, al relacionar la educación con el entorno para el logro de aprendizajes, el individuo va aprendiendo y a su vez enseñando conforme va experimentando nuevas situaciones (aprendizaje significativo).

Según Ausubel (citado en Rodríguez, 2011) el aprendizaje significativo es un enfoque dentro del proceso de enseñanza el cual se basa mediante el aprendizaje por descubrimiento, es decir Ausubel sostiene que el estudiante logrará aprender cuando es él quien descubre sus conocimientos no sólo en la escuela, sino también durante su actuar diario. De esto se puede mencionar que el aprendizaje significativo va más allá de las aulas, pues en el quehacer diario a cada momento estamos inmersos a vivir nuevas experiencias y por tanto estamos aprendiendo; en ese sentido Ausubel afirma que el estudiante por más pequeño que sea, siempre tendrá aprendizajes interiorizados y esto implica que desde el primer momento que va a la escuela, lleva consigo conocimientos y es el docente que debe recoger estos saberes (saberes previos) y por medio de su mediación y acompañamiento lograr que el estudiante vincule dichos saberes previos con los aprendidos en clase para dar paso a nuevos aprendizajes.

El actual currículo nacional refiere a un aprendizaje basado en competencias, lo cual significa un proceso más allá de obtener conocimientos, pues requiere de la interrelación de diversos saberes y actitudes para enfrentar situaciones problema, esto es en otras palabras el ser competente. En este sentido se debe desarrollar actividades de aprendizaje que sean significativas para el estudiante, (Crispín et al., 2012) proponen que se da un verdadero aprendizaje significativo cuando:

- Es relevante, en el sentido que el estudiante pueda utilizar sus conocimientos cuando una situación lo requiere (actuar pertinente).
- Es activo, porque el estudiante está en un constante proceso mental para la comprensión y asimilación de sus conocimientos.

- Es constructivo, puesto que durante el proceso de enseñanza aprendizaje se debe buscar que el estudiante utilice sus saberes previos para originar sus nuevos conocimientos y se apropie de ellos al aplicarlos en nuevas experiencias.
- Es participativo, ya que el proceso de enseñanza aprendizaje se da en sociedad y, por tanto, se da mediante la relación con el entorno, el cual es dinámico.

En particular el currículo nacional indica que el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática está orientado bajo el enfoque de resolución de problemas que, de acuerdo con MINEDU (Programa curricular de educación secundaria, 2016) resolver un problema significa solucionar un desafío o conflicto, para el cual se desconoce en primera instancia una estrategia de solución, por lo cual se debe hacer uso de los conocimientos teóricos matemáticos; de esta manera se busca que el docente promueva que el estudiante relacione una determinada situación con una expresión matemática, comuniquen su comprensión sobre propiedades o teorías matemáticas, justifiquen y demuestren dichas propiedades en su proceso de solución de un problema.

La evaluación en este periodo cumple una función formadora, pues no sólo certifica mediante una calificación lo que sabe un estudiante, sino que además da ese impulso para que el que aprende pueda mejorar sus resultados de aprendizaje. En este sentido, el currículo nacional manifiesta que la evaluación dejó de ser una práctica centrada únicamente en el proceso de enseñanza, la cual calificaba preguntas bien y mal contestadas al final de un bimestre; a convertirse en una práctica dentro del proceso de aprendizaje de cada alumno, en donde se aprende del error y se perfecciona la actividad bien desarrollada (retroalimentación), de esta manera el evaluar permite diagnosticar y retroalimentar acciones de los estudiantes que favorezca a su proceso de enseñanza aprendizaje.

McMillan (citado en Osorio & López, 2014) define a la retroalimentación como un medio de apoyo durante el proceso de aprendizaje de cada estudiante, brindándole orientaciones con la finalidad de ir superando sus dificultades de aprendizaje actual y así alcance el deseado. En el proceso de retroalimentación, el docente observa, cuestiona una y otra vez los procedimientos de un estudiante, y este proceso se puede realizar durante toda la clase.

Hattie y Timperley (citado en Lozano & Tamez, 2014) afirman que la retroalimentación tiene como finalidad que el estudiante logre darse cuenta de la discordancia entre lo que entendió de algo y lo que debió entender, o que identifique la manera en la que realizó alguna actividad de aprendizaje.

Lozano & Tamez (2014) señalan que cuando el docente realiza una retroalimentación para la mejora de un producto, brindándoles diversa información o realizando preguntas para que el estudiante descubra sus deficiencias durante el aprendizaje; este tipo de retroalimentación cumple una función formativa.

Shute (citado por Jonsson, 2012, Lozano & Tamez, L., 2014) sostienen que la retroalimentación formativa es la acción por parte del docente para brindar información al estudiante, con el fin que cambie su conducta, y su pensamiento en la mejora de sus aprendizajes.

Según el currículo nacional, para una correcta retroalimentación se debe:

- Identificar las necesidades de los estudiantes, con el fin de atenderlos pertinente y ayudarlos a alcanzar el nivel de logro esperado de una competencia.
- Ofrecer variadas oportunidades al estudiante.
- Promover la autoevaluación.

La retroalimentación por tanto es un medio por el cual, un docente orienta, reorienta, previene las dificultades de aprendizaje de sus estudiantes, mediante la observación, la realización de preguntas, debates y comunicación permanente con el estudiante. Esto traerá consigo un proceso de reflexión sobre el actuar docente y estudiante en el logro de los aprendizajes (evaluación formativa). De acuerdo con lo mencionado en el currículo nacional, dicho modo de evaluar es un proceso organizado en el cual se obtiene y se valora información sobre el logro de aprendizaje de cada estudiante, para su mejora continua. Para ejecutar una evaluación formativa, se debe:

- Valorar el actuar del estudiante durante la solución de un problema que sea significativa.
- Reconocer las fortalezas y debilidades de los estudiantes durante su proceso de aprendizaje.

- Adaptar situaciones que promuevan la combinación de las capacidades de los estudiantes que permita observar su nivel de logro de una competencia.

El análisis realizado a las tendencias históricas indica que, a pesar de que no se sugieren resultados relevantes acerca del proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra, se identificó un reordenamiento científico-metodológico con una intencionalidad de avance, que transitó con los indicadores definidos que se materializan en la evolución tendencial de cada etapa; aspectos que aún son limitados desde un estudio más actual, lo que confirma la necesidad de resignificar la enseñanza aprendizaje del álgebra y su dinámica..

1.3.3. Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra

Para el análisis de la estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra, se menciona las siguientes investigaciones.

Oteyza (2019) manifiesta que la enseñanza aprendizaje del álgebra busca la generalización de los conocimientos matemáticos netamente numéricos. Indica además que este es un proceso largo, en el cual el estudiante debe ir observando experiencias matemáticas concretas para que posteriormente logre la abstracción. Según el Grupo Azarquiel (citado en Oteyza, 2019) para lograr la generalización en el sentido algebraico, se debe seguir los siguientes pasos:

- Ver: En esta primera fase el estudiante debe observar el problema e identificar un patrón que caracteriza a dicha situación.
- Describir: En la segunda fase el estudiante comunica dicho patrón identificado en la primera fase, en esta fase aún no es necesario la formalidad algebraica, pues lo más importante es que el estudiante exprese con sus propias palabras la regularidad que ha observado. Lo importante de esta fase es que cada estudiante manifiesta sus ideas, utilizando su razonamiento lógico para describir su procedimiento en la identificación del patrón. Para esta fase se pueden utilizar actividades como el trabajo colaborativo entre pares, el debate en equipos, o extender la situación planteada para cantidades mayores a las del problema planteado.
- Escribir: En esta tercera fase el estudiante procederá a escribir mediante el lenguaje alfanumérico la relación establecida en las dos primeras fases. Esta fase es la más

complicada, y por lo general innecesaria para el estudiante pues el proceso ya habría terminado al describir la situación con sus propias palabras. Pero es de necesidad que cada estudiante proponga una expresión algebraica para facilitar la solución del problema al variar los datos.

Manzano (2019), manifiesta una estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra sustentada en el análisis y reflexión de problemas, afirmando que esto permite a los estudiantes desarrollar su pensamiento algebraico.

Kieran (citado en Godino et al., 2012) hace referencia a las acciones que permiten desarrollar el pensamiento algebraico durante la enseñanza aprendizaje del álgebra para el logro de resolución de problemas matemáticos, entre ellos se encuentra:

- Acciones de tipo generacional: Esta actividad supone la utilización y representación de herramientas algebraicas como funciones o ecuaciones algebraicas.
- Acciones de tipo transformacional: En esta actividad el estudiante convierte diversas expresiones algebraicas por medio de sus operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división de términos semejantes, simplificación, y demás propiedades usadas en la resolución de un problema algebraico).
- Acciones de tipo global: Esta actividad se podría decir es la que se quiere lograr en la enseñanza aprendizaje del álgebra, pues en esta actividad se busca que el estudiante modelice matemáticamente situaciones de la vida real, para lo cual les conlleve a resolver problemas de su entorno.

Radford (Citado en Godino & Burgos, 2017) indica que para un adecuado proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra en los primeros años de educación básica se puede utilizar gráficos, tablas, material concreto para la identificación de patrones, el lenguaje coloquial, etc., ya en niveles superiores se utilizará diversas formas de lenguaje matemático, como la formalización alfanumérica.

La identificación de patrones numéricos, geométricos, y la combinación de ellos permitirán al estudiante iniciar su desarrollo del pensamiento algebraico, pues mediante ellos va a descubrir regularidades que posteriormente generalizará mediante una expresión algebraica.

Dicho esto, **Mason** (citado en Butto & Delgado, 2012) afirma que es a través del álgebra que se logra la abstracción matemática, la cual se desarrolla inicialmente mediante patrones o regularidades. Estos patrones permiten al estudiante comunicar sus ideas para el desarrollo de su pensamiento algebraico. En este sentido, Mason establece cuatro etapas como estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para dar paso a la generalidad matemática:

- Percibir el patrón.
- Expresar el patrón.
- Escribir el patrón.
- Validar mediante una fórmula el patrón.

Vergnaud (citado en Butto & Delgado, 2012) considera que en la planificación sistemática juega una función importante “los esquemas”, los cuales son una descripción del modo de actuar de un individuo durante diversas situaciones. Es mediante los esquemas que nos permite distinguir las estrategias cognitivas que un estudiante utiliza para operacionalizar alguna situación. Vergnaud clasifica a los esquemas de la siguiente manera:

- Aplicación de teoremas o proposiciones: Es el uso de resultados matemáticos para el desarrollo de problemas o ejercicios matemáticos (aunque no hay necesidad de que el estudiante justifique su demostración).
- El accionar de conceptos: Conforman parte del conjunto de teoremas y propiedades matemáticas.
- Argumentación.

Radford (Citado en Chalé & Acuña, 2013) afirma que una estrategia de enseñanza aprendizaje debe contar con tres niveles para la generalización de patrones:

- Generalización factual, en ella se mencionan ejemplos sobre casos particulares, con un patrón determinado.
- Generalización contextual, en ella el autor propone realizar gestos que favorezcan al estudiante entender las relaciones que intervienen en un patrón.

- Generalización simbólica: Es la última fase de la estrategia, para la cual el estudiante representa la situación mediante símbolos alfanuméricos, siendo este nivel el más complejo para el cual el estudiante tratará de dar sentido a una letra.

Callejo, García, & Fernández (2016) mencionan el proceso que los estudiantes de primaria deben llevar a cabo para que logren descubrir el patrón de una secuencia cuyos primeros términos son gráficos:

- La coordinación entre la estructura espacial y la numérica en ella los estudiantes identifican y diferencian una distribución espacial y otra numérica (cantidad de elementos que compone una figura)
- La relación funcional: En esta etapa el estudiante debe establecer una relación entre el lugar que ocupa un término con el número de elementos que conforman dicha sucesión.
- El proceso inverso: Para identificar el término de la sucesión que ocupa una figura conocida el número de elementos que la forman, es preciso establecer una relación funcional inversa de la anterior.

Gascón, J. (Citado en Gascón, Boch & Ruiz-Monzón, 2017) menciona que un correcto uso del álgebra se logra por medio de una estrategia clásica de análisis-síntesis, la cual se comprende como una estrategia de enseñanza aprendizaje muy eficaz y dinámico, con la cual una persona puede enfrentar diversos problemas matemáticos haciendo uso de los diversos contenidos matemáticos que nos ofrece el álgebra. Gascón afirma que para su desarrollo, se debe atravesar por dos etapas:

- Primera etapa: Cálculo con ecuaciones, la cual permita a los estudiantes familiarizarse con las operaciones matemáticas.
- Segunda etapa: Surge el instrumento algebraico, es decir, la etapa que permite al estudiante modelizar algebraicamente diversos fenómenos para su comprensión, análisis, solución y reflexión.

Astudillo (2017) menciona que una estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra puede basarse en juegos algebraicos con el objetivo de lograr en los estudiantes el desarrollo de su pensamiento variacional, pensamiento analítico-reflexivo, y pensamiento algebraico, desarrollándose de manera progresiva en tres etapas:

- Desarrollo del pensamiento numérico.
- Desarrollo del pensamiento variacional.
- Transformación del pensamiento variacional al netamente algebraico. Esta estrategia permitió que los estudiantes muestran mayor interés en el álgebra solucionando problemas de su vida diaria mediante juegos, desarrollando su pensamiento lógico, analítico-reflexivo y su lenguaje algebraico.

Espinoza et al. (citado en Juárez & Aguilar, 2018) señalan que con el uso del método Singapur para orientar la enseñanza matemática, se inicia con formas concretas, haciendo uso también figuras para luego lograr llegar a lo simbólico; su currículo se organiza mediante una espiral el cual representa la diversidad de abordar muchos contenidos durante el aprendizaje, el planteamiento de estas actividades pueden ir desde lo más simple a lo más complejo para lograr el progreso en la comprensión de dichos contenidos. Todo esto permite plantear diferentes formas que ayudaran a resolver problemas mediante una secuencia de pasos en diversos niveles de dificultad para la solución de un problema.

Cárdenas (2017) concluye que en el proceso de enseñanza aprendizaje durante la preparación de clase el docente debe implementar el uso de diversas estrategias para el aprendizaje de las matemáticas tales como el cine, el modelaje, el juego, la resolución de problemas y computadoras haciendo uso de programas como GeoGebra, cabri, derive, Excel, entre otros programas que permitan visualizar el comportamiento de un evento de la naturaleza, planteando posibles soluciones y mejorando de esta manera su capacidad de resolución de problemas.

Actualmente el uso de las tecnologías y entornos virtuales matemáticos, son de mucha utilidad para desarrollar el pensamiento algebraico y puede utilizarse como estrategia de

enseñanza aprendizaje del álgebra, así **Hoyles y Sutherland** (Citado en Butto & Rojano, 2010) en el proyecto Logo Math manifiestan las bondades de la programación en este entorno, el cual favorece a los estudiante a percibir e identificar patrones numéricos y geométricos, para que posteriormente logren construir una regla de formación haciendo uso de expresiones algebraicas o pre-algebraicas.

Agudelo (2015) manifiesta que las TIC una estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra, en donde desarrolla el pensamiento algebraico por medio de las ecuaciones y sistema de ecuaciones lineales en el software ModelMat, el cual permite al estudiante:

- Comprender una situación problemática.
- Construir y definir incógnitas.
- Modelar un problema un sistema de ecuaciones con dos variables.
- Analizar y sacar conclusiones de la solución algebraica y gráfica descrita por el programa.

1.3.4. Marco Conceptual.

ÁLGEBRA: Para comprender el álgebra debemos saber que esta es la que se encarga de la simbolización de relaciones numéricas generales, estructuras matemáticas y operacionalización de estas. En la escuela el álgebra es interpretada por los estudiantes como la generalización de la aritmética y se relaciona directamente con la determinación de fórmulas y el uso entre relaciones y propiedades aritméticas (Socas y Palarea, 1997, citado por Serres, 2011)

APRENDIZAJE: Se logra entender el aprendizaje como el proceso cuyo resultado es la obtención de conocimientos, durante este proceso se ven involucrados los siguientes factores: el afecto, la acción del pensamiento, la actitud frente a la ejecución de un plan, el entorno sociocultural, y biológico. Se considera que el aprendizaje influye en el comportamiento, que demuestra la obtención de conocimientos o diversas habilidades por las experiencias vividas del individuo, también podemos tener en cuenta el estudio, la disciplina, la

observación o la praxis, los diferentes comportamientos son objetivos y, se pueden lograr medir. (Módulo de la Universidad Peruana Cayetano Heredia 2000, citado en Balta, 2018)

CAPACIDAD: Facultad que tiene el hombre para realizar diferentes acciones como el conocer, sentir, hacer, etc. Estas son de diferente tipo, por lo tanto, una educación completa buscar lograr el desarrollo de diferentes capacidades tanto mentales, físicas, motoras, afectivas, y de desarrollo integral (Zambrano, 2018).

CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: Según Poggioli (citado en Pérez & Ramírez, 2011) afirma que la capacidad de resolución de problemas se refiere a todos los procesos mentales que son usados por los estudiantes en un plan para identificar y representar lo que brinda y requiere el problema para su solución. De este modo las estrategias para desarrollar la capacidad de resolución de problemas deben basarse en aplicar estrategias heurísticas, algoritmos, y pensamientos divergentes.

CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: Agre (citado en Ayllón, Gómez, & Ballesta-Claver (2016) señala que la resolución de problemas es un proceso para el cual una persona aplica diversos conocimientos aprendidos previamente, para enfrentar una nueva situación conflictiva.

CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: De acuerdo con Polya (citado en Boscán, Klever, 2012) resolver un problema significa descubrir un camino donde en un primer momento no se conoce algún camino, es hallar alguna manera de atravesar una dificultad utilizando los medios necesarios, para alcanzar la meta esperada.

CURRÍCULO NACIONAL: Es un documento elaborado en el marco de las políticas educativas del ministerio de educación, el cual contiene los aprendizajes esperados que cada estudiante debe tener al culminar su educación básica regular. En el currículo nacional se fundamentan el perfil de egreso, las competencias y capacidades, los estándares de aprendizaje por cada nivel y ciclo, esto para el logro de una educación formativa (MINEDU, 2016).

DINÁMICA: Se puede definir la dinámica como un conjunto de elementos que interactúan entre sí para lograr un objetivo en común.

DINÁMICA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA:

Son todos aquellos elementos utilizados por el maestro y estudiantes en la búsqueda y manipulación de un patrón, ecuación y/o fórmula matemática para relacionar datos de una realidad en la cual identifican una situación conflictiva, con el fin de resolverla de manera analítica, crítica y reflexiva.

ECUACIÓN: Una ecuación es una igualdad entre dos expresiones algebraicas, las cuales contienen a números e incógnitas relacionados mediante operaciones aritméticas, donde el objetivo principal será hallar el valor de la incógnita o variable mediante los cálculos matemáticos (Loa, 2013)

ENSEÑANZA: Es la relación directa entre el estudiante y el docente, el transcurso de asimilación de conocimientos va a relacionarse con los métodos que el docente use dentro de su plan didáctico, con esto se busca que el estudiante logre una mejor visión y no limite su aprendizaje a solo lo presentado por el docente (Vilchez, 2019).

ESTRATEGIA: Es un conjunto de operaciones organizados, con la intencionalidad de lograr un objetivo. Aplicar reiteradamente estos procedimientos conlleva al perfeccionamiento de los mismos y por tanto la necesidad de ejecutarlos de manera reflexiva y crítica.

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE: Son todos aquellos procedimientos que un estudiante obtiene y aplica de manera que puede variar conforme se vaya dando el proceso, durante todo este proceso de ejecución el estudiante va adquiriendo conocimiento para su vida, los cuales le ayudarán a resolver situaciones problemáticas que su entorno demanda (Vásquez, 2010).

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA: Es todo aquel procedimiento planificado y organizado por el maestro para dirigir aprendizajes que promuevan situaciones constructivas y significativas en el estudiante. (Díaz y Hernández, 1998, citado en Vásquez, 2010).

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE: Es todo aquel recurso educativo usado por el maestro con el objetivo de originar aprendizajes significativos en sus estudiantes, de esta manera el docente se convierte en la persona que dirige (guía) a sus estudiantes en el aprendizaje de nuevos contenidos que le servirán para enfrentar situaciones problemáticas de su entorno, las cuales necesitan solución. (Díaz, 1999; Medrano, 2006, citado en Mendoza & Mamani, 2012)

FUNCIÓN: Una función es una relación establecida desde un conjunto M (conjunto de partida) hacia otro conjunto N (conjunto de llegada), donde a cada elemento de M le corresponde un solo elemento del conjunto N. A los conjuntos M y N, se les llama dominio y rango de una función respectivamente. (Larson et al., 2012)

MÓDULO EDUCATIVO: Un módulo educativo es un documento de aprendizaje organizado con un conjunto de contenidos temáticos, planificada secuencialmente para lograr enviar un mensaje específico al receptor (en este caso el estudiante). El objetivo principal del diseño de un módulo educativo es hacer llegar información y que el estudiante la retenga la aprenda siguiendo una determinada metodología. (Respicio & Juárez, 2017)

PROBLEMA: Entendemos el termino de problema como una dificultad, lo cual representa un reto para realizar algo, o el desconocimiento de la forma de proceder ante determinada situación. Para los estudiantes los problemas se presentarán como desafíos que despertaran su curiosidad e incentivarán a la búsqueda de soluciones (Rutas del aprendizaje 2015, citado en Arapa, 2018).

PROBLEMA: De Guzmán (citado en Leal, Bong, 2015) manifiesta que un problema real supone un reto para el estudiante, debido a que el estudiante se ve inmerso en una experiencia que no puede solucionar de inmediato, por lo que tendrá que leer, releer, comparar dicha experiencia con alguna parecida antes vivida, hasta llegar a comprender la situación que enfrenta, luego manipulará matemáticamente dicha situación por medio de la lógica y las operaciones hasta llegar a su solución.

PROBLEMA MATEMÁTICO: Es una dificultad donde en su proceso de descubrimiento de solución se usará diversos elementos matemáticos, de manera consiente y analítica, Cabe señalar que un problema matemático es más que un ejercicio donde se pida calcular de manera mecánica y rutinaria el valor de una incógnita, pues para resolver un problema matemático se debe poner en práctica diversos conocimientos matemáticos e identificar relaciones entre estas propiedades para trazar una estrategia de solución a dicho problema.

PROCESO: Es un conjunto de actividades organizados sistemáticamente, los cuales nos ayudan a lograr un fin, en el desarrollo de estos procesos estarán incluidos diverso recurso tanto humano, materiales, tecnológicos, entre otros. (Zambrano, 2018)

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA: Es el conjunto de procedimientos y estrategias que usa el maestro y estudiante con la finalidad de establecer un modelo (ecuaciones algebraicas, fórmulas) que represente matemáticamente un suceso, con esto se buscar fomentar en el estudiante un pensamiento analítico, reflexivo y descubridor, capaz de identificar un problema de su alrededor y que mediante la aplicación de conceptos abstractos del área de matemática pueda solucionar dichas situaciones que se le presente.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: Según Pérez & Beltrán (2011) indican que la resolución de un problema no es una labor de rutina, ya que implica la realización de actividades que demanden en su proceso un razonamiento con cierta complejidad en la búsqueda de la solución. Labarrere (citado por Pérez y Beltrán, 2011) sostiene que dar solución a un determinado problema no se debe identificar como la finalización de algo, sino como todo un proceso donde la persona investiga, reflexiona, duda acerca de sus hipótesis dentro de su actividad mental para lograr dicha solución.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: MINEDU (2016) refiere que resolver problemas matemáticos implica enfrentar situaciones para las cuales se desconocen los métodos para solucionarlo. Dicha situación retadora promueve a cada estudiante a reflexionar, cuestionar e investigar, para ir superando las dificultades que se presenten en la búsqueda de la solución. Durante este proceso es donde el estudiante hace uso de diversos

conocimientos matemáticos, para relacionarlos con la situación propuesta, de esta manera irá construyendo y organizando nuevas ideas matemáticas las cuales irán siendo planteadas con mayor complejidad conforme enfrente a retos mayores.

1.4. Formulación del Problema.

Insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra, limita la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

1.5. Justificación e importancia del estudio.

La importancia de la presente investigación radica en la necesidad de abordar estrategias durante el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra, con la finalidad de mejorar la capacidad de resolución de problemas en nuestros estudiantes. Esto permitirá que los estudiantes potencien a la vez sus capacidades de comprensión, análisis y creatividad; pues al enfrentarse a situaciones problemáticas de su entorno y buscar diversas soluciones por medio del álgebra logran mejorar estas capacidades.

La novedad científica, el aporte y la significación prácticos de la presente investigación se presentan a continuación:

La Novedad científica:

Radica en la lógica de la intencionalidad formativa a través de la aplicación de la estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para la mejora de la capacidad de resolución de problemas matemáticos basado en la teoría de George Polya.

El aporte práctico:

La estrategia para dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra, mediante el diseño de un módulo de aprendizaje con el objetivo de potenciar su capacidad de resolución de problemas.

La significación práctica

El impacto de la ejecución de una estrategia en la enseñanza aprendizaje del álgebra mediante el diseño de un módulo de aprendizaje, radica en la solución de diversas situaciones de la vida real haciendo uso del álgebra, lo cuál va a permitir a los estudiantes mejorar su capacidad de resolución de problemas, análisis y comprensión de lectura.

1.6. Hipótesis.

1.6.1. Hipótesis: Si se elabora una estrategia de enseñanza aprendizaje de la algebra, que tenga en cuenta la intencionalidad formativa y su apropiación, entonces se contribuye a la mejora de la capacidad de resolución problemas matemáticos del 4° año de Secundaria de la Institución Educativa Parroquial Santa Ana del distrito de Huarmaca-Provincia de Huancabamba, región Piura.

1.6.2. Variables

VARIABLE INDEPENDIENTE:

Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra.

VARIABLE DEPENDIENTE:

Capacidad de resolución de problemas.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivos General

Elaborar una estrategia de enseñanza aprendizaje del algebra para la mejora de la capacidad de resolución problemas matemáticos en los estudiantes del 4° año de Secundaria de la Institución Educativa Parroquial Santa Ana.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar epistemológicamente el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra y su dinámica
- Determinar las tendencias históricas del proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra y su dinámica.
- Diagnosticar el estado actual de la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de la Institución Educativa Parroquial Santa Ana.
- Elaborar la estrategia para dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra.
- Validar la efectividad de la estrategia mediante un experimento.
- Verificar la factibilidad y el valor científico y metodológico de los resultados de la investigación.
- Ejemplificar parcialmente la aplicación de la Estrategia de enseñanza aprendizaje del algebra en los estudiantes de la IEP “Santa Ana”.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación.

2.1.1. Tipo de estudio

La investigación es de tipo: No experimental, descriptiva, transversal y mixta.

La presente investigación es no experimental, debido a que sólo se observará el objeto de estudio sin ser alterable mediante un experimento. Por lo que no se construirá situación alguna, puesto que los eventos ya han sucedido.

Es descriptiva, puesto que nos permitió medir y analizar el comportamiento de un determinado fenómeno según sus características.

Es transversal, debido a que se comparó características particulares de diferentes elementos en un periodo determinado.

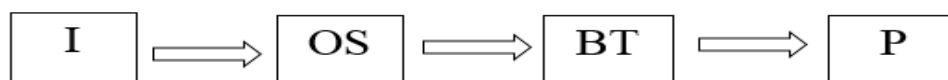
El enfoque de esta investigación fue mixta, pues es cualitativa debido a que por medio de la observación se recogerán datos en la determinación de las manifestaciones del problema, y es cuantitativa debido al recojo de datos cuantificables obtenidos de la aplicación de un test para medir los niveles de resolución de problemas en la población de estudio.

2.1.2. Diseño de investigación

El diseño de la presente investigación fue no experimental, pues las variables no se controlaron con un propósito específico, debido a que solo se observó acontecimientos sin intervenir en estos, donde posteriormente se realizó su análisis. El diseño utilizado fue el siguiente:

Figura 1

Diseño de la investigación



Nota: La figura muestra el esquema del diseño de la presente investigación.

Dónde:

I: Investigador

OS: Observación de la situación problemática

T: Recojo y comprensión de la base teórica.

P: Propuesta de enseñanza aprendizaje

2.2. Población y muestra.

La población y muestra de este estudio debido al número reducido de elementos en la población, se escogerá una muestra de tipo censal conformada por los 3 docentes del área de matemática y 53 estudiantes del cuarto año de secundaria, donde 26

estudiantes pertenecen a la sección A, y 27 estudiantes a la sección B del cuarto año de secundaria; de la I.E.P. Santa Ana del distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba-Piura.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.3.1. Técnicas:

En el presente estudio se hizo uso de la investigación documental, la cual se realizó para obtener diversos textos tales como tesis, libros y diversas fuentes electrónicas, los que fueron de utilidad en la recolección de diversos datos necesarios en el estudio.

2.3.2. Instrumentos:

Se utilizó la encuesta con el propósito de identificar el proceso de enseñanza aprendizaje de los docentes del área de matemática en la I.E.P. Santa Ana.

El test fue empleado con la finalidad de determinar el nivel de resolución de problemas en los estudiantes del cuarto año A y B de la I.E.P. Santa Ana.

2.4. Procedimientos de análisis de datos.

Los datos obtenidos se procesarán haciendo uso del programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) el cual es uno de los softwares más utilizados en todo el continente americano y por instituciones encargadas de realizar investigaciones.

2.5. Criterios éticos

Siguiendo a lo mencionado en el informe Belmont (citado en Guerrero, 2014) para la protección de las personas que son objeto de estudio en una investigación, en el presente estudio se trabajará en todo momento teniendo como principios éticos el respeto a las personas, beneficencia y justicia.

- Respeto a las personas: Al conjunto de estudiantes que conformaron el grupo de estudio, se respetó sus opiniones y decisiones propias. Teniendo en cuenta la participación voluntaria de cada estudiante, a la cual se les brindó información apropiada para su edad y nivel en la realización de esta investigación.
- Beneficencia: En la realización del presente estudio se busca el bienestar del estudiante, pues el objetivo principal es fomentar el desarrollo de su capacidad de resolución de problemas, la cual es una necesidad en la formación de ciudadanos para el bien común de la sociedad.
- Justicia: El informe Belmont señala a la práctica de la justicia en una investigación, como el trato igualitario a cada sujeto que forma parte del estudio, es decir, se le debe otorgar los beneficios a todos y cada uno de ellos. En este trabajo, cada estudiante fue tratado por igual, entendiendo sus diversas condiciones tanto sociales, económicas, cognitivas para el logro del desarrollo de su capacidad de resolución de problemas matemáticos.

En la aplicación de los principios mencionados, en esta investigación se hizo uso del consentimiento informado.

- Consentimiento informado: Es un documento redacta con el propósito de informar a un individuo o conjunto de individuos a ser partícipes de una investigación. El leer y firmar los lineamientos establecidos en el consentimiento informado permite a un individuo participar en la investigación además de la manipulación de la información obtenida por parte del investigador(es) para su respectivo análisis y evaluación.

2.6. Criterios de Rigor científico.

En el desarrollo de la presente investigación se tuvo en cuenta los siguientes criterios de rigor científico:

- Credibilidad: La credibilidad es un requisito de real importancia ya que proporciona tener evidencias sobre sucesos y vivencias de individuos, del modo

como son identificados por estos sujetos. La credibilidad alude al acercamiento entre los resultados obtenidos en un estudio y el suceso observado (Noreña, 2012). Los resultados obtenidos en este estudio fueron determinados por la aplicación de un test a los estudiantes de cuarto año de secundaria de la I.E.P. Santa Ana.

- Aplicabilidad o transferibilidad: Se refiere a la oportunidad de poder aplicar el trabajo para resolver o estudiar alguna situación similar a la observada. (Noreña, Alcaraz, Rojas y Rebolledo, 2012)
- Confirmabilidad o reflexividad: Dado que los resultados obtenidos en el estudio garantizan la autenticidad de los hechos descritos por cada elemento participante del estudio. (Noreña, Alcaraz, Rojas y Rebolledo, 2012)
- Relevancia: Posibilita al investigador analizar y evaluar en qué medida se cumplieron los objetivos. En esta investigación se propone una estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para mejorar la capacidad de resolución de problemas, lo cual permitirá desarrollar la creatividad, análisis y reflexión de los estudiantes, en este sentido se pone de manifiesto la importancia y justificación de este trabajo.

III. RESULTADOS

3.1. Resultados en Tablas y Figuras

En la realización del diagnóstico en la Institución Educativa Parroquial Santa Ana se aplicó dos instrumentos, la primera una encuesta a los 3 docentes del área de matemática y la segunda una evaluación de matemática a los 53 estudiantes de cuarto año de secundaria de dicha institución.

A continuación, se muestra el resultado estadístico del grado de confiabilidad de la encuesta a docentes del área de matemática por medio del Alfa de Cronbach efectuado en el software SPSS25.

Tabla 1

Estadística de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,881	25

Nota: Esta tabla muestra el valor de confiabilidad en la encuesta aplicada a los docentes del área de matemática de la IEP Santa Ana.

Tabla 2

Dimensión Proceso Afectivo: ¿Es aceptado por sus estudiantes y colegas?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	1	33.3%
Siempre	2	66.7%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la postura de los docentes al manifestar si son aceptados por sus estudiantes y colegas de la IEP Santa Ana.

Tabla 3

Dimensión Proceso Afectivo: ¿Se siente cómodo en su salón de clase al solucionar problemas mediante el álgebra?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	0	0%
Siempre	3	100%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de docentes que manifiestan estar cómodos en su salón de clase al solucionar problemas algebraicos.

Tabla 4

Dimensión Proceso Afectivo: ¿Se siente motivado en clase al solucionar problemas matemáticos con contenidos algebraicos?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	0	0%
Siempre	3	100%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la proporción de docentes que indican si se sienten motivados en clase al solucionar problemas matemáticos con contenidos algebraicos.

Tabla 5

Dimensión Proceso Afectivo: ¿Se siente capaz de culminar sus sesiones de aprendizaje mediante el álgebra en la mejora de resolución de problemas?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	1	33.3%
Siempre	2	66.7%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de docentes que manifiestan estar capacitados de culminar sus sesiones cuando resuelven problemas algebraicos.

Tabla 6

Dimensión Proceso Afectivo: ¿Se preocupa por el aprendizaje de sus estudiantes respecto a la resolución de problemas matemáticos?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	0	33.3%
Siempre	3	66.7%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de docentes que indican si se preocupan por el aprendizaje de sus estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

Tabla 7

Dimensión Proceso Afectivo: ¿Existe apoyo mutuo con su equipo de colegas cuando realiza las sesiones de aprendizaje en la mejora de la capacidad de resolución de problemas matemáticos en sus alumnos?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	2	66.7%
Siempre	1	33.3%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla indica la cantidad de docentes que muestran el apoyo de sus colegas al realizar sus sesiones de aprendizaje para mejorar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en sus alumnos.

Tabla 8

Dimensión Identificar o descubrir: ¿Usted apoya a sus estudiantes a que apliquen nuevos conocimientos algebraicos para la solución de problemas?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	1	33.3%
Siempre	2	66.7%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de docentes que indican si apoyan a sus estudiantes para que apliquen el álgebra al solucionar problemas.

Tabla 9

Dimensión Identificar o descubrir: ¿Al finalizar una sesión de clase basado en la resolución de problemas, continúa investigando sobre el tema realizado para fortalecer los conocimientos algebraicos en sus estudiantes?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	2	66.7%
Siempre	1	33.3%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de docentes que manifiestan continuar investigando acerca del tema que formó parte de su sesión de aprendizaje.

Tabla 10

Dimensión Identificar o descubrir: ¿Sus estudiantes ponen en práctica con facilidad lo aprendido en clase?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	3	100%
Siempre	0	0%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de docentes que manifiestan con qué facilidad sus estudiantes aplican lo aprendido en una sesión de aprendizaje.

Tabla 11

Dimensión Identificar o descubrir: ¿Identifica las causas de las deficiencias en el aprendizaje del álgebra en sus estudiantes y propone medios para mejorar su capacidad de resolución de problemas?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	0	0%
Siempre	3	100%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de docentes que manifiestan con qué frecuencia identifican las deficiencias de los aprendizajes algebraicos en sus alumnos.

Tabla 12

Dimensión Identificar o descubrir: ¿Realiza con anticipación sus sesiones de clase?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	1	33.3%
Siempre	2	66.7%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la proporción de docentes que manifiestan con qué frecuencia realizan sus sesiones de aprendizaje con anticipación.

Tabla 13

Dimensión Proceso Conductual: ¿Sabe identificar problemas de relaciones interpersonales?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	1	33.3%
Siempre	2	66.7%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de docentes que manifiestan saber identificar problemas interpersonales en sus estudiantes.

Tabla 14 Dimensión Proceso Conductual: ¿Trata de fomentar la calma frente a situaciones de conflicto de sus estudiantes en sus sesiones de clase?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	2	66.7%
Siempre	1	33.3%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la proporción de docentes que manifiestan fomentar la calma en sus estudiantes frente a alguna situación de conflicto.

Tabla 15

Dimensión Proceso Conductual: ¿Deduce las consecuencias de una decisión suya al trabajar las sesiones de clase con su equipo de colegas del área?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	0	0%
Siempre	3	100%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de docentes que manifiestan estar conscientes de las consecuencias de sus decisiones al planificar una sesión de clase con sus colegas.

Tabla 16

Dimensión Proceso Conductual: ¿Respetan las opiniones de sus estudiantes y realizan un consenso para llegar a un acuerdo en la solución de un problema matemático?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	0	33.3%
Siempre	3	66.7%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de docentes que indican estar aptos en realizar acuerdos con sus estudiantes al resolver un problema matemático.

Tabla 17

Dimensión Proceso Conductual: ¿Valora los logros realizados por sus estudiantes al solucionar un problema matemático?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	0	0%
Siempre	3	100%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la proporción de los docentes que manifiestan valorar los logros de sus estudiantes cuando resuelven un problema matemático.

Tabla 18

Dimensión Afrontamiento Eficaz: ¿Hace uso del razonamiento antes de tomar decisiones en la enseñanza del álgebra?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	1	33.3%
Siempre	2	66.7%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la proporción de docentes que manifiestan con qué frecuencia estos hacen uso del razonamiento al momento de resolver un problema matemático.

Tabla 19

Dimensión Afrontamiento Eficaz: ¿Cuándo trabaja con su equipo de colegas del área, se siente capaz de dar opiniones y soluciones algebraicas acerca de un problema?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	2	66.7%
Siempre	1	33.3%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la proporción de docentes que manifiestan sentirse capaces de brindar opiniones o ideas al trabajar con su equipo de colegas del área de matemática.

Tabla 20

Dimensión Afrontamiento Eficaz: ¿Realiza un trabajo cooperativo para solucionar un problema usando contenidos algebraicos?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	2	66.7%
Siempre	1	33.3%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la proporción de docentes que indican la frecuencia con la que trabajan de manera cooperativa al trabajar un tema con contenidos algebraicos.

Tabla 21

Dimensión Afrontamiento Eficaz: ¿Hace uso de materiales e instrumentos de su medio para dar soluciones nuevas a un problema?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	1	33.3%
Siempre	2	66.7%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de docentes que manifiestan hacer uso de recursos educativos para el dictado de sus clases.

Tabla 22

Dimensión Proceso Cognitivo: ¿Expone su punto de vista ante un problema?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	0	0%
Siempre	3	100%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de docentes que indican la frecuencia con la que exponen su punto de vista ante un problema.

Tabla 23

Dimensión Proceso Cognitivo: ¿Busca distintas soluciones frente a una situación problemática donde se involucre al álgebra?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	1	33.3%
Siempre	2	66.7%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la proporción de docentes que manifiestan la frecuencia con la que buscan distintas soluciones ante una situación problemática.

Tabla 24

Dimensión Proceso Cognitivo: ¿Suele reflexionar sobre su desenvolvimiento al finalizar una sesión de clase?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	0	0%
Siempre	3	100%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la postura de los docentes al indicar con qué frecuencia reflexionan acerca de su práctica pedagógica.

Tabla 25

Dimensión Proceso Cognitivo: ¿Incentiva a sus estudiantes y colegas para no rendirse en la resolución de un problema?

Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	0	0%
Siempre	3	100%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la frecuencia con la que los docentes tienen la iniciativa de incentivar a sus estudiantes y colegas a no rendirse cuando están enfrentando un problema matemático.

Tabla 26

Dimensión Proceso Cognitivo: ¿Cuándo no entiende alguna sesión de clase con contenidos algebraicos, pide apoyo a sus colegas del área sin temor al rechazo?

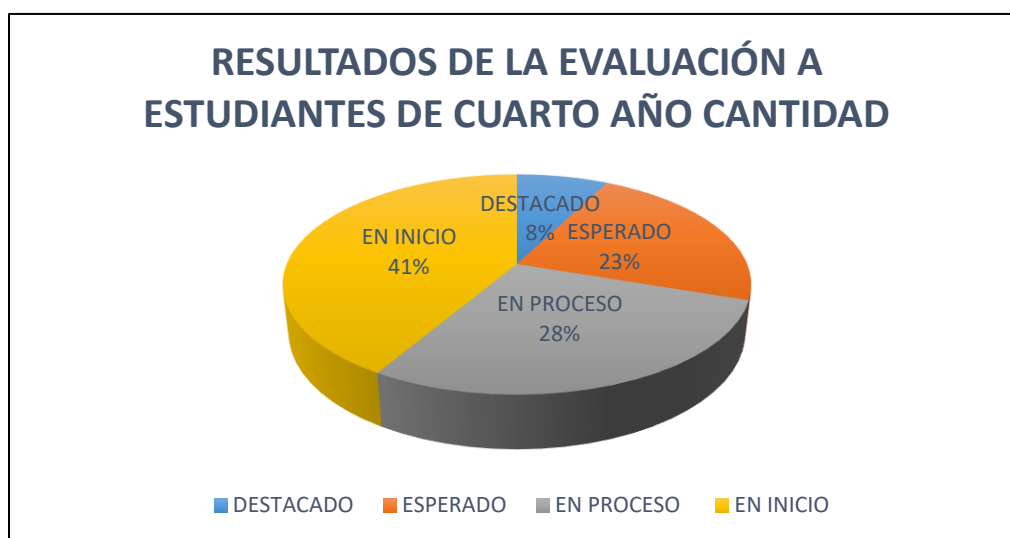
Categorías	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
Nunca	0	0%
A veces	1	33.3%
Siempre	2	66.7%
Total	3	100%

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de docentes que manifiestan la frecuencia con la que piden ayuda a sus colegas del área de matemática cuando no entienden una sesión de aprendizaje.

De la evaluación aplicada a los estudiantes: Examen aplicado a los estudiantes del cuarto año de secundaria de la Institución Educativa Parroquial “Santa Ana” se ha obtenido los siguientes resultados, donde por medio de Excel se ha obtenido el gráfico circular para un mejor análisis porcentual del nivel de logro de los estudiantes.

Figura 2

Resultados de la evaluación a estudiantes de cuarto año de secundaria



Nota: La figura muestra los resultados de la evaluación tomada a los estudiantes del cuarto año A y B de la IEP Santa Ana.

Discusión de resultados

En el presente trabajo de investigación, se logró diagnosticar el problema que da origen a este estudio: Insuficiencia en el proceso de enseñanza del álgebra, limita la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de cuarto año de secundaria de la Institución Educativa Parroquial Santa Ana. Este problema se evidencia en los resultados que se obtuvieron en la encuesta realizada a los docentes del área y la evaluación tomada a los estudiantes del 4° año A y B de secundaria. Estos instrumentos aplicados tanto a docentes del área y estudiantes muestran las deficiencias existentes en el proceso de enseñanza aprendizaje y desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del

grado en mención, donde el logro resultante de los estudiantes fue por lo general deficiente, donde el 41% del total de estudiantes se encuentran en el nivel de inicio al resolver un problema matemático con una nota entre cero y diez. De este hecho, se puede comentar diversas causas que provoca esta situación del bajo nivel de aprendizaje en el área de matemática como estudiantes desmotivados en su proceso de enseñanza aprendizaje del área de matemática, sesiones de aprendizaje sin mostrar las bondades del área de matemática, enseñanza de netamente teórico y por ende fáciles de olvidar, trabajo con sólo material abstracto y con una secuencia memorista.

3.2. Aporte práctico

3.2.1. Fundamentación del aporte práctico.

La presente estrategia de enseñanza aprendizaje de la matemática haciendo uso del álgebra para resolver problemas matemáticos tiene como sustento teórico la teoría constructivista del matemático húngaro George Polya (1887-1985), quien establece que para dar solución a un problema matemático se tiene que recorrer cuatro fases:

- Lectura y comprensión de la situación problemática.
- Planificación de un plan de solución.
- Poner en práctica el plan.
- Evaluar la solución obtenida.

Esta propuesta basada en los pasos de Polya, suponen la realización de sesiones de aprendizaje que brinden al estudiante el deseo de descubrir, imaginar, analizar y sustentar la solución de un problema matemático. Esto quiere decir, que la planificación de estas sesiones de aprendizaje debe ser retadoras para los estudiantes, invitando a cada uno de ellos a superarse cada vez que se enfrentan a un problema matemático; todo ello implicará desarrollar su pensamiento lógico matemático para que de esta manera tengan las herramientas fundamentales para ayudar a mejorar su comunidad.

El Ministerio de Educación (citado por Bacón, 2017), afirma que un estudiante al ingresar por primera vez a la escuela no tiene una “mente vacía”, es decir, este estudiante llega a un

aula con un conjunto de conocimientos obtenidos gracias a diversas vivencias, experiencias y situaciones que lo han hecho reflexionar en cierta manera el cómo hacer determinadas actividades. Es por esto la necesidad de iniciar cualquier aprendizaje dentro de un aula, teniendo en cuenta los saberes previos de cada estudiante. En consecuencia, cada aprendizaje de un estudiante debe iniciar cuando identifica un hecho de su comunidad, y los relaciona con los contenidos que se les quiere impartir; en el caso de las matemáticas recrear dichas experiencias mediante patrones, formas, ecuaciones, esquemas, etc., que les permita comprender sucesos con los temas que están estudiando. En este sentido, es de real importancia que en el momento de planificar una sesión de aprendizaje se tenga en cuenta las dos acciones antes mencionadas, primero que estudiante identifique y manipule lo concreto, para luego mediante la matemática poder realizar la abstracción mediante las herramientas que ofrece esta área.

La enseñanza de la matemática mediante la resolución de problemas permite al estudiante construir aprendizajes significativos, pues al lograr resolver problemas matemáticos teniendo en cuenta su contexto, ellos logran identificar la razón del por qué estudian un determinado contenido matemático. Por tanto, el estudiante encuentra sentido a lo que estudia, y de esta manera desarrolla un conjunto de competencias que les permitirá desenvolverse en una sociedad cada día más competitiva, socializando en todo momento de su proceso de aprendizaje los logros, dificultades, descubrimientos y estrategias para dar solución a su problema,

El método de George Polya (Bacón, 2017) para la solución de problemas matemáticos, está dado como se describe a continuación:

- ¿Cómo comprender un problema?

En esta primera etapa el docente invita al estudiante a leer el problema propuesto, tantas veces como sea necesario, esto con la finalidad de lograr activar el interés en el estudiante además de que el docente pueda recoger los saberes previos del estudiante, en el momento de relacionar el problema con algún contenido matemático. Es en esta fase de la resolución de un problema donde se puede realizar las siguientes preguntas propuestas por Polya: ¿De qué habla la situación problemática?, ¿Has experimentado una situación parecida?, ¿Me puedes decir con tus propias palabras de

qué habla el problema?, ¿Qué solicita el problema?, ¿La situación problemática te brinda la información necesaria?, ¿Qué datos son los más importantes para lograr solucionar el problema?

Según Polya, esta primera etapa es la más complicada ya que muchos estudiantes tienen deficiencias en comprender un texto, además de que el estudiante se apresura en ir directo a la solución del problema sin antes haber entendido de qué trata. Por este motivo, la primera etapa se da por finalizada cuando el estudiante logra expresar en palabras propias lo que entendió del problema.

- ¿De qué manera se elabora un plan?

En esta segunda fase, Polya recomienda solicitar al estudiante a identificar un problema similar al que se está enfrentando. Este paso es muy importante puesto que permite al estudiante recoger experiencias y los saberes previos necesarios para la solución del problema actual. Para Polya, cuando un estudiante al ayudarse de un problema parecido está construyendo sus conocimientos al aprender de lo que ya está hecho previamente. En esta etapa, el docente puede proponer a los estudiantes las siguientes actividades en la búsqueda de la solución al problema:

- Realizar una hipótesis.
 - Identificar recurrencias.
 - Interpretar los datos mediante un gráfico.
 - Hacer uso del método inductivo.
 - Utilizar incógnitas para representar los datos del problema.
 - Determinar algún esquema lógico (fórmula matemática).
- ¿Qué se necesita para ejecutar dicho plan?

En la tercera fase, es el estudiante quien toma las riendas en la solución del problema en donde pondré en práctica las estrategias previamente seleccionadas. En este

proceso suele haber errores, y es tarea del docente ofrecer al estudiante el apoyo para que no abandone dicha situación problemática.

Es necesario brindar al estudiante un tiempo prudente para que pueda analizar lo que ha realizado, en este punto es posible que el estudiante vuelva a solucionar el problema haciendo uso de otras de sus estrategias. El docente mediante la experiencia expresa que un problema puede tener muchas formas de solución.

El docente le permite al estudiante volver a empezar si así lo cree conveniente, además de animarlo en la búsqueda del camino correcto para la solución de dicho problema matemático.

- ¿De qué manera evaluó la solución obtenida?

En esta última etapa, el docente solicita a los estudiantes lo siguiente:

- Realizar un resumen de todo lo experimentado.
- Analizar su procedimiento, además de su respuesta. Se puede hacer las siguientes preguntas: ¿La respuesta encontrada es correcta?, ¿Según los datos del problema, tu respuesta satisface todas las condiciones brindadas?
- ¿Puedes generalizar tu procedimiento a otras situaciones? ¿En dónde es posible hacerlo, y cuándo no?

De esta manera y siguiendo los pasos para solucionar un problema según Polya, es como se realizará el esquema de la propuesta didáctica titulada “Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para solucionar problemas matemáticos”, conformada por actividades de aprendizaje en las que se propone fichas de trabajo apuntando a la mejora del pensamiento lógico matemático del estudiante y de esta manera potenciar su capacidad de resolución de problemas.

3.2.2. Construcción del aporte práctico

En la presente sección, se expone el desarrollo del aporte práctico que da lugar a la presente investigación, el cual consiste en la elaboración de una estrategia didáctica de enseñanza aprendizaje de la matemática aplicando contenidos propios del álgebra con la finalidad de mejorar resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la Institución Educativa Parroquial Santa Ana – Huarmaca, Piura.

La propuesta didáctica antes mencionada utilizará contenidos algebraicos para la solución de problemas matemáticos, aplicando diversos contenidos algebraicos para la solución de situaciones reales, de esta manera se pretende mostrar un material de aprendizaje del cómo abordar la enseñanza aprendizaje del álgebra dentro de la escuela, con el objetivo que el estudiante reconozca la importancia del álgebra para la solución de problemas matemáticos. Es precisamente el álgebra, un curso dentro de la escuela que permite al estudiante poder generalizar sucesos a partir de la identificación de patrones, variables y demás fenómenos que intervienen en un determinado problema. Para el estudiante aprender a solucionar problemas mediante el álgebra le permitirá, desarrollar y potenciar su pensamiento abstracto, de tal manera que durante todo el proceso logrará desarrollar diversos problemas tanto aritméticos, geométricos como estadísticos mediante el planteamiento de modelos matemáticos, el cuál es de suma importancia para la comprensión de eventos más complejos que suceden en su entorno. Esta estrategia conformada por un conjunto de actividades de aprendizaje también favorecerá al docente del área en brindarle una nueva forma de poder enseñar la matemática, al combinar contenidos algebraicos con las demás áreas que propone el Ministerio de Educación para dar solución a un problema, de esta forma amplía el camino de estrategias que el estudiante usa en el momento de hacer frente a un terminado problema matemático. Con la presente estrategia se pretende hacer obtener nuevos caminos de cómo solucionar un problema matemático a través del álgebra, pues fomentará en todo momento la comprensión, el razonamiento lógico matemático, análisis, evaluación y trabajo en equipo para el logro de los aprendizajes esperados de los estudiantes.

Figura 3

Esquema de la propuesta



Nota: La figura muestra el esquema de la propuesta de la presente investigación.

ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA – CUARTO AÑO

OBJETIVO:

Diseñar un módulo de educativo con actividades de aprendizaje referentes al álgebra que le permita al docente hacer uso de estas en las sesiones de aprendizaje a desarrollar con los estudiantes del 4^{to} grado del nivel secundario de la Institución Educativa Parroquial Santa Ana, para mejorar la capacidad de resolución de problemas.

Competencia	Problema	Objeto de estudio	Actividad de aprendizaje	Duración
Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio	Necesidad de resolver problemas algebraicos	Problemas de álgebra	Resuelvo problemas mediante la teoría de exponentes	04 horas
			Resuelvo problemas mediante las progresiones geométricas	04 horas
			Resuelvo problemas mediante el sistema de ecuaciones	04 horas
			Resuelvo problemas mediante la función lineal	04 horas
			Resuelvo problemas mediante las inecuaciones	04 horas
			Resuelvo problemas mediante la función cuadrática	04 horas

Nota: La tabla muestra la organización de las actividades de aprendizaje para los estudiantes del cuarto año de secundaria.

El Instrumento o aporte práctico.

La estrategia metodológica de enseñanza aprendizaje de la matemática usando el álgebra para mejorar la capacidad de resolución de problemas, despliega sus acciones a corto, mediano y largo plazo, la cual reconoce la transformación del objeto desde su estado inicial hasta su estado deseado, planificándose un módulo de aprendizaje integrando un conjunto de actividades con sus acciones correspondientes, teniendo en cuenta la fundamentación teórica propuesta por George Polya. En este estudio se contó con la intervención de 3 docentes de la especialidad de matemática, además de la colaboración de 53 estudiantes de la IEP “Santa Ana” pertenecientes al 4º año de secundario. La propuesta se desarrollará dentro de las aulas de la IEP “Santa Ana”, teniendo en cuenta la programación anual para el área de matemática; durante todo el proceso de la ejecución de la propuesta, los estudiantes serán evaluados en cada sesión de aprendizaje con la finalidad de medir su progreso en la solución de problemas matemáticos haciendo uso del álgebra. De lo mencionado, se puede concluir que:

- Se diseñó y fundamentó el aporte práctico de la presente investigación, la cual consiste en una estrategia metodológica del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática aplicando contenidos algebraicos para mejorar la resolución de problemas por medio de la modelización matemática.
- Dicha propuesta metodológica está conformada por actividades de aprendizaje, las cuales en su esquema ponen en manifiesto los procesos didácticos del área de matemática.

3.3. Valoración y corroboración de los Resultados

3.3.1. Valoración de los resultados mediante criterio de expertos.

La presente propuesta metodológica de enseñanza aprendizaje del álgebra fue validada por docentes expertos en el Área de Matemática correspondientes al nivel secundario, un docente evaluador de dicha propuesta posee el grado de Magíster en Educación, otro docente tiene el grado de Magister en gestión pública, y un tercero el grado de doctor en Ciencias de la Educación, concluyendo que esta Estrategia es adecuada, propicia y beneficiosa para el logro de la resolución de problemas por medio del álgebra. Todo lo mencionado se puede corroborar en la ficha de experto que cada docente ha llenado respectivamente.

3.3.2. Ejemplificación de la aplicación del aporte práctico

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 01

1. DATOS INFORMATIVOS

Institución Educativa	“Santa Ana”	Grado	Cuarto
Área	Matemática	Sección	A, B
Ciclo	VII	Duración	2 horas pedagógicas
UGEL	Huarmaca	Docente	Carlos E. Vega Távara

2. PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN

PROPÓSITO DE LA SESIÓN	Identifico y comunico las propiedades de la teoría de exponentes para aplicarlos en la solución de problemas reales.
COMPETENCIA	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
CAMPO TEMÁTICO	Teoría de exponentes

3. SECUENCIA DE APRENDIZAJE

El docente da la bienvenida a los estudiantes y les presenta la siguiente situación:

Desde los primeros días en la vientre de la madre, la formación de un ser vivo inicia a partir de un ente tan pequeño la cual es imposible de ver por el ojo humano, estos elementos tan pequeños casi invisibles se llaman, átomos. Es increíble pensar que estos átomos invisibles para nosotros, puedan hacer que nos mantengamos vivos biológicamente hablando. Para saber la masa de un átomo, hay un método el cual refiere que tenemos que sumar la masa de los elementos que componen dicho átomo (electrón, neutrón y el protón).

ELEMENTO	PROTÓN	NEUTRÓN	ELECTRÓN
MASA	$1,673 \times 10^{-27}$	$1,673 \times 10^{-27}$	$9,11 \times 10^{-31}$

a) Comprende el problema (05min)

El docente invita a los estudiantes a leer el desafío, primero de manera personal y posteriormente en parejas, para que de esta manera compartan su comprensión del problema (se hace énfasis en el aprendizaje cooperativo). Se realiza las siguientes preguntas:

- ¿De qué trata el desafío?
- ¿Cuáles son los datos que nos ofrece el problema?
- ¿Son suficientes estos datos proporcionados?
- ¿Qué te solicita encontrar el problema?

Se realizan las siguientes interrogantes con la finalidad de recoger los saberes previos:

- ¿A qué sistema de números pertenecen los primeros elementos de cada producto?
- ¿Qué características tienen las cantidades mostradas?
- ¿Qué se necesita para representar una cantidad en notación científica?
- ¿Cómo te das cuenta si una expresión en notación científica representa una cantidad muy grande o muy pequeña?

b) Elabora un plan (15min)

Para la elaboración del plan, el docente orienta a los estudiantes con las siguientes preguntas:

- ¿Te has enfrentado con algún problema parecido? ¿Cuál fue, descríbelo?
- ¿Usaste algún método para su solución? ¿De qué trató?
- ¿Te servirá dicho método en este nuevo desafío matemático?

Establecido el método matemático, el docente propone el siguiente cuadro para la planificación de los saberes a utilizar en la solución del problema:

¿Qué pasos usarás para solucionar el desafío?	¿Qué herramientas matemáticas te servirán para solucionar el desafío?

c) Ejecuto el plan (20min)

- En este momento se pone en práctica lo planificado por el estudiante. Los estudiantes exponen su solución al desafío con su estrategia seleccionada.
- El docente aprovecha para recoger todo lo realizado por los estudiantes, esto servirá para la organización, construcción y el compartir de los nuevos aprendizajes.
- El docente presenta a los estudiantes el contenido temático “Teoría de exponentes”, donde se mostrará las propiedades de los exponentes, las cuales son muy útiles para resolver problemas donde involucre por ejemplo cantidades en notación científica,

TEORÍA DE EXPONENTES

Un exponente es una expresión matemática que se representa por:

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ veces}}$$

Donde “a” se llama base, y “n” se llamará potencia. Se cumple:

1. $(a)^0 = 1$	4. $(a^m)^n = a^{m.n}$
2. $(a)^1 = a$	5. $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
3. $(a)^m \cdot (a)^n = (a)^{m+n}$	6. $\sqrt[n]{a^m} = a^{m/n}$

d) Análisis la solución (05min)

El docente en conjunto con los estudiantes, proponen conclusiones acerca de lo realizado en todo el proceso de solución del desafío. Les realiza las siguientes preguntas:

- ¿Qué rescatas de tu procedimiento escogido?
- ¿Cómo llegaste a elegir dicho método de solución? ¿En qué otras situaciones puedes utilizar dicho método?

- ¿Qué dificultades tuviste que superar? ¿Cómo lo lograste?
- ¿Las propiedades de la teoría de exponentes te ayudarían a resolver más fácil este problema?

4. FICHA DE TRABAJO (45min)

PROBLEMA N° 01: A causa de la curvatura de la Tierra, la distancia máxima “d” que se puede observar a partir de cierta altura “h” se obtiene usando la siguiente fórmula:

$$d = \sqrt{2rh + h^2}$$

Donde “r = 6673m” es el radio de nuestro planeta, “d” y “h” también son medidos en metros. ¿A cuántos metros se podrá observar en condiciones óptimas, desde la parte más alta del cerro Santa Apolonia (500m), ubicado en Cajamarca?

PROBLEMA N° 02: Dada la denominada Tercer Ley de Kepler respecto al movimiento planetario, nos indica que la distancia de un determinado planeta hacia nuestro Sol viene establecido por la siguiente ecuación:

$$d = \left(\frac{GM}{4\pi^2} \right)^{1/3} \cdot T^{2/3}$$

De la cual, “M = 1,99 × 10³⁰kg es la masa del sol”, “G = 6,67 × Nm²/kg² es la constante gravitacional”, y “T es el número de días que demora un planeta en dar la vuelta alrededor del sol”. ¿Cuál será la distancia que nos separa del Sol?

PROBLEMA N° 03: Aproximadamente la media de la profundidad de los océanos es 3,7 × 10³m y el volumen de nuestro océano es de 714 839 310 km³. ¿Si nuestro océano fuese como un hexaedro, cuál es su superficie?

PROBLEMA N° 04: En cierta habitación totalmente cerrada de un centro de salud, cuyas medidas son 9m de ancho, 18m de largo y 2,5m de alto, esté llena de oxígeno. ¿Cuántas moléculas de oxígeno tiene dicha habitación? Teniendo en cuenta que 22,4L de cualquier gas contiene 6,02 × 10²³ moléculas.

5. EVALUACIÓN:

NIVEL DE LOGRO	CRITERIO	PUNTAJE	TÉCNICA
Destacado	Expresa, traduce y argumenta lógicamente, con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre las propiedades de teoría de exponentes y las aplica en la resolución de problemas.	18-20	<ul style="list-style-type: none"> - Observación. - Formulación de preguntas. - Valoración de evidencia de aprendizaje.
Esperado	Expresa y traduce, con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre las propiedades de teoría de exponentes y las aplica en la resolución de problemas.	14-17	
En proceso	Expresa parcialmente, con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre las propiedades de teoría de exponentes. Presenta dificultades al aplicar las propiedades de teoría de exponentes para solucionar problemas.	11-13	
En inicio	Expresa sin fundamento lógico matemático, su comprensión sobre las propiedades de teoría de exponentes y no se evidencia una correcta aplicación en la resolución de problemas.	00-10	

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 02

1. DATOS INFORMATIVOS

Institución Educativa	“Santa Ana”	Grado	Cuarto
Área	Matemática	Sección	A, B
Ciclo	VII	Duración	2 horas pedagógicas
UGEL	Huarmaca	Docente	Carlos E. Vega Távara

2. PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN

PROPÓSITO DE LA SESIÓN	Establezco relaciones entre datos y valores de un problema haciendo uso de las progresiones geométricas, reconociendo su razón y regla de formación y las aplico en la solución de problemas
COMPETENCIA	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
CAMPO TEMÁTICO	Progresiones geométricas

3. SECUENCIA DE APRENDIZAJE

El docente da la bienvenida a los estudiantes y les presenta la siguiente situación:

Estimados estudiantes ayer me comuniqué con un familiar con el que no hablaba hace mucho tiempo y él muy preocupado, me dijo lo siguiente: “Un amigo del trabajo me ha propuesto un trato, él me ha dicho que me va a dar \$200 diarios y yo le debo dar el primer día diez céntimos, el segundo día veinte céntimos, el tercer día cuarenta céntimos, y así cada día que pasa ir duplicando la cantidad anterior durante un mes”. En un primer momento me sorprendió y me alegre tanto que casi acepto, pero quiero saber si tú me puede ayudar a tomar una decisión.

¿Le conviene a mi familiar aceptar dicha propuesta?, ¿Sí, no, por qué?

a) Comprende el problema (05min)

El docente invita a los estudiantes a leer el desafío, primero de manera personal y posteriormente en parejas, para que de esta manera compartan su comprensión del problema (se hace énfasis en el aprendizaje cooperativo). Se realiza las siguientes preguntas:

- ¿De qué trata el desafío?
- ¿Cuáles son los datos que nos ofrece el problema?
- ¿Son suficientes estos datos proporcionados?
- ¿Qué te solicita encontrar el problema?

Se realizan las siguientes interrogantes con la finalidad de recoger los saberes previos:

- ¿Qué característica tiene el monto que entregará la persona que propone el trato?
- ¿De qué manera se entregará el dinero a la persona que propone el trato?
- ¿Existe algún patrón que se repite en los datos mostrados? ¿Cuál es?
- ¿Este patrón te ayudará a resolver el problema?

b) Elabora un plan (15min)

Para la elaboración del plan, el docente orienta a los estudiantes con las siguientes preguntas:

- ¿Te has enfrentado con algún problema parecido, descríbelo?
- ¿Usaste algún método para su solución? ¿De qué trató?
- ¿Te servirá dicho método en este nuevo desafío matemático?

Establecido el método matemático, el docente propone el siguiente cuadro para la planificación de los saberes a utilizar en la solución del problema:

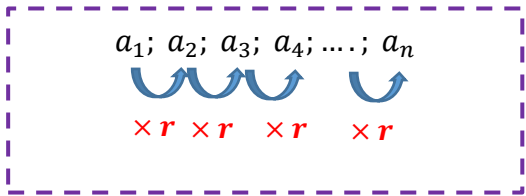
¿Qué pasos usarás para solucionar el desafío?	¿Qué herramientas matemáticas te servirán para solucionar el desafío?

c) Ejecuto el plan (20min)

- En este momento se pone en práctica lo planificado por el estudiante. Los estudiantes exponen su solución al desafío con su estrategia seleccionada.
- El docente aprovecha para recoger todo lo realizado por los estudiantes, esto servirá para la organización, construcción y el compartir de los nuevos aprendizajes.
- El docente presenta a los estudiantes el contenido temático “Progresión geométrica”, donde se define una progresión geométrica y se muestra la ecuación que permite determinar el término general de dicha progresión.

PROGRESIÓN GEOMÉTRICA

Una progresión geométrica es aquella secuencia de números que término a término va variando mediante la multiplicación de un factor, llamado razón geométrica.



Para determinar el término general de una progresión geométrica, utilizaremos la siguiente fórmula:

$$a_n = a_1 \times r^{n-1}$$

d) Análisis la solución (05min)

El docente en conjunto con los estudiantes, proponen conclusiones acerca de lo realizado en todo el proceso de solución del desafío. Les realiza las siguientes preguntas:

- ¿Qué rescatas de tu procedimiento escogido?
- ¿Cómo llegaste a elegir dicho método de solución? ¿En qué otras situaciones puedes utilizar dicho método?
- ¿Qué dificultades tuviste que superar? ¿Cómo lo lograste?

- ¿La fórmula para determinar el término general de una progresión geométrica, te ayudarían a resolver más fácil este problema?

4. FICHA DE TRABAJO (45min)

<p>1. Debido a una enfermedad causada por un virus, una población conformada por 20000 iba disminuyendo bimestralmente un 2% de la cantidad de pobladores que iba quedando.</p> <p>a) ¿Dentro de cuánto tiempo aproximadamente habrá menos de 15000 pobladores?</p> <p>b) ¿Es posible obtener una cura antes que el virus acabe con toda la población?</p>
<p>2. Nuestra Institución Educativa ha realizado la compra de un equipo de sonido para amenizar las formaciones y actividades educativas como actuaciones, simulacros, etc. Sin embargo, al cabo de un año el equipo empezó a perder potencia en su sonido, al leer el manual indicaba que cada año el equipo perdería el 5% de su capacidad sonora.</p> <p>a) ¿En cuánto tiempo el equipo tendrá aproximadamente un sonido del 70% de su capacidad inicial?</p> <p>b) ¿Si el equipo costó \$9000 y cada año se devalúa la tercera parte, en cuánto tiempo el equipo no tendrá ningún valor?</p>
<p>3. El día de hoy necesitamos realizar un video explicando las progresiones geométricas y para ello la subiremos a nuestras redes sociales. Me he percatado que cada vez que subo una información, un amigo lo comparte a tres personas y esta a su vez la comparte a la misma cantidad de personas y así sucesivamente durante cada día. ¿Cuántas veces será compartido mi video al finalizar el día 10?</p>
<p>4. Durante una visita al laboratorio de ciencias, Carlitos se ha percatado que una bacteria se va reproduciendo duplicando su cantidad cada 10min. Su docente le menciona que este proceso de reproducción se llama bipartición y es una característica de las bacterias. Según lo identificado por Carlitos, su profesora le pregunta ¿Cuántos minutos han de pasar para que haya una población bacteriana mayor a 10000000, si inicialmente Carlitos observo una población inicial de dos bacterias?</p>

5. EVALUACIÓN:

NIVEL DE LOGRO	CRITERIO	PUNTAJE	TÉCNICA
Destacado	Expresa, traduce y argumenta lógicamente , con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre una progresión geométrica y los elementos que la compone y la aplica en la resolución de problemas.	18-20	<ul style="list-style-type: none"> - Observación. - Formulación de preguntas. - Valoración de evidencia de aprendizaje.
Esperado	Expresa y traduce , con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre una progresión geométrica y los elementos que la compone y la aplica en la resolución de problemas.	14-17	
En proceso	Expresa parcialmente , con diversas representaciones y lenguaje algebraico sobre una progresión geométrica y los elementos que la compone Presenta dificultades al aplicar la fórmula general de una progresión geométrica para solucionar problemas.	11-13	
En inicio	Expresa sin fundamento lógico matemático , su comprensión sobre una progresión geométrica y los elementos que la compone y no se evidencia una correcta aplicación en la resolución de problemas.	00-10	

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 03

1. DATOS INFORMATIVOS

Institución Educativa	“Santa Ana”	Grado	Cuarto
Área	Matemática	Sección	A, B
Ciclo	VII	Duración	2 horas pedagógicas
UGEL	Huarmaca	Docente	Carlos E. Vega Távara

2. PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN

PROPÓSITO DE LA SESIÓN	Establezco relaciones entre datos y valores de un problema haciendo uso de las progresiones geométricas, reconociendo su razón y regla de formación.
COMPETENCIA	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
CAMPO TEMÁTICO	Progresiones geométricas

3. SECUENCIA DE APRENDIZAJE

El docente da la bienvenida a los estudiantes y les presenta la siguiente situación:

Para el presente concurso de “Crea y Emprende”, Julio y María han decidido realizar una bebida nutritiva a base de recursos naturales del distrito de Huarmaca. Según sus estudios nutricionales, cada producto debe contener el 10% de mezcla láctea y deben mezclarlo a una solución del 70% elaborado a base de sus recursos naturales. La mezcla total tiene una solución de su jarabe natural al 16% y su lote será de 1000 botellas con una capacidad 1L. ¿Cuántos litros de mezcla láctea y jarabe natural utilizarán Julio y María?

a) Comprende el problema (05min)

El docente invita a los estudiantes a leer el desafío, primero de manera personal y posteriormente en parejas, para que de esta manera compartan su comprensión del problema (se hace énfasis en el aprendizaje cooperativo). Se realiza las siguientes preguntas:

- ¿De qué trata el desafío?
- ¿Cuáles son los datos que nos ofrece el problema?
- ¿Son suficientes estos datos proporcionados?
- ¿Qué te solicita encontrar el problema?

Se realizan las siguientes interrogantes con la finalidad de recoger los saberes previos:

- ¿Cómo representas un valor desconocido?
- ¿Cuántos valores desconocidos identificas en la situación? ¿Cuáles son?
- ¿De qué manera relacionarías los datos con los valores desconocidos?

b) Elabora un plan (15min)

Para la elaboración del plan, el docente orienta a los estudiantes con las siguientes preguntas:

- ¿Te has enfrentado con algún problema parecido?
- ¿Usaste algún método para su solución? ¿De qué trató?
- ¿Te servirá dicho método en este nuevo desafío matemático?

Establecido el método matemático, el docente propone el siguiente cuadro para la planificación de los saberes a utilizar en la solución del problema:

¿Qué pasos usarás para solucionar el desafío?	¿Qué herramientas matemáticas te servirán para solucionar el desafío?

c) **Ejecuto el plan (20min)**

- En este momento se pone en práctica lo planificado por el estudiante. Los estudiantes exponen su solución al desafío con su estrategia seleccionada.
- El docente aprovecha para recoger todo lo realizado por los estudiantes, esto servirá para la organización, construcción y el compartir de los nuevos aprendizajes.
- El docente presenta a los estudiantes el contenido temático “Sistema de ecuaciones lineales de dos variables”, donde se establece que para que un sistema de ecuaciones de dos variables tenga solución, se debe tener dos ecuaciones no paralelas. Se estudiará el método de reducción para solucionar dicho sistema.

SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES DE DOS VARIABLES

Un sistema de ecuaciones lineales de dos variables es un conjunto de dos ecuaciones cuyas variables tienen como exponente uno.

$$\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}$$

Para que un sistema de ecuaciones lineales tenga solución única, ambas ecuaciones no deben ser paralelas, es decir:

$$\frac{a}{m} \neq \frac{b}{n} \neq \frac{c}{p}$$

Método de reducción: Consiste en elegir una variable por ejemplo “y” y multiplicar la primera ecuación por el coeficiente de “y” de la segunda ecuación, análogamente con esta última con el coeficiente de “y” de la primera ecuación, teniendo en cuenta los signos y de esta manera se eliminará dicha variable y hallaríamos el valor de “x”. De esta forma:

$$\begin{cases} ax + by = c \dots \times (-n) \\ mx + ny = p \dots \times (b) \end{cases}$$

$$\begin{cases} -anx - bny = -cn \\ bmx + bny = bp \end{cases}$$

Sumando ambas ecuaciones, tenemos:

$$-anx + bmx = -cn + bp$$

Esta última ecuación contiene una sola variable, la cual ya es sencilla de resolver.

d) Análisis de la solución (05min)

El docente en conjunto con los estudiantes, proponen conclusiones acerca de lo realizado en todo el proceso de solución del desafío. Les realiza las siguientes preguntas:

- ¿Qué rescatas de tu procedimiento escogido?
- ¿Cómo llegaste a elegir dicho método de solución? ¿En qué otras situaciones puedes utilizar dicho método?
- ¿Qué dificultades tuviste que superar? ¿Cómo lo lograste?
- ¿Plantear un sistema de ecuaciones lineales y solucionarlo mediante el método de reducción, te ayudó a resolver con mayor facilidad la situación planteada?

4. FICHA DE TRABAJO (45min)

1. Por motivos de aniversario de nuestro distrito, el alcalde está promoviendo un nuevo concurso acerca del viaje en bote en el río. Para ello cada concursante deberá ir de ida y vuelta desde el punto A hasta B. Si la distancia entre estos dos puntos es de 20km y un concursante demora 1 hora en realizar dicho trayecto con la corriente a su favor, si el viaje de regreso le tomó 2,5 horas a la misma velocidad. ¿Cuál fue dicha velocidad, y cuál es la velocidad de las aguas del río?

2. En las tierras de nuestro distrito se cosecha buenos granos de café, de donde los pobladores trabajan arduamente para su comercialización. Don Juan, ha cosechado dos clases de café y desea combinarlos para obtener un nuevo producto, la de Tipo A cuesta \$3,5 y la de tipo B cuesta \$5,6 cada kg. Si él vendió tres kilogramos de esa mezcla a un precio de \$11,55. ¿Cuántos kilogramos de cada tipo de café contiene la mezcla?

3. Hace una semana María compró yucas a \$2,7 cada kilogramo y el kilogramo de papa a \$0,7, pagando en total \$15,1. No obstante, debido a la variación de precios en todos los productos alimenticios, hoy María compró a \$2,0 el kg de yuca y \$1,2 el kg de papa, pagando un total de \$18 en total por la misma cantidad de ambos productos, ¿Cuántos kilogramos de papa y yuca compró María?

4. El profesor de matemática ha realizado un cuadro con la cantidad porcentual de estudiantes que han logrado aprobar en las competencias de geometría y estadística, estos fueron los resultados

ESTUDIANTE	GEOMETRÍA	ESTADÍSTICA
Varones	62,5%	87,5%
Mujeres	80%	60%
TOTAL	26	26

¿Cuál es la diferencia entre el número de varones y mujeres que aprobaron estadística?

5. EVALUACIÓN:

NIVEL DE LOGRO	CRITERIO	PUNTAJE	TÉCNICA
Destacado	Expresa, traduce y argumenta lógicamente, con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre un sistema de ecuaciones de dos variables y el método de reducción y la aplica en la resolución de problemas.	18-20	<ul style="list-style-type: none"> - Observación. - Formulación de preguntas. - Valoración de evidencia de aprendizaje.
Esperado	Expresa y traduce, con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre un sistema de ecuaciones de dos variables y el método de reducción y la aplica en la resolución de problemas.	14-17	
En proceso	Expresa parcialmente, con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre un sistema de ecuaciones de dos variables y el método de reducción. Presenta dificultades al plantear el sistema de ecuaciones para solucionar problemas.	11-13	
En inicio	Expresa sin fundamento lógico matemático, su comprensión sobre un sistema de ecuaciones de dos variables y el método de reducción y no se evidencia una correcta aplicación en la resolución de problemas.	00-10	

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 04

1. DATOS INFORMATIVOS

Institución Educativa	“Santa Ana”	Grado	Cuarto
Área	Matemática	Sección	A, B
Ciclo	VII	Duración	2 horas pedagógicas
UGEL	Huarmaca	Docente	Carlos E. Vega Távara

2. PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN

PROPÓSITO DE LA SESIÓN	Establezco relaciones entre datos y valores de un problema y modelo matemáticamente mediante la función lineal. Así mismo, interpreto el valor de la pendiente de una recta, tabulo los valores de una recta y realizo su gráfico.
COMPETENCIA	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
CAMPO TEMÁTICO	La función lineal.

3. SECUENCIA DE APRENDIZAJE

El docente da la bienvenida a los estudiantes y les presenta la siguiente situación

Debido a la pandemia causada por el COVID-19, las atenciones médicas en los hospitales y centros de salud se han limitado con el fin de disminuir los contagios en las personas con alguna enfermedad. Por ello, el ministerio de salud empleó una estrategia para asistir en sus hogares a estos pacientes, contratando médicos de diversas especialidades para realizar dicha labor. El sueldo básico de estos médicos es de $S/3500$ y adicionalmente $S/125$ por cada paciente atendido de urgencia.

- a) ¿Cuánto dinero extra obtendrá un médico después de atender a 11 pacientes de urgencia?
- b) Si después de 6 meses de atención a diversos pacientes, el MINSA ofrece a estos médicos un bono del 30% adicional a su sueldo. ¿Cuál será el dinero que obtiene un médico en el séptimo mes después de atender a 25 pacientes de urgencia?

a) Comprende el problema (05min)

El docente invita a los estudiantes a leer el desafío, primero de manera personal y posteriormente en parejas, para que de esta manera compartan su comprensión del problema (se hace énfasis en el aprendizaje cooperativo). Se realiza las siguientes preguntas:

- ¿De qué trata el desafío?
- ¿Cuáles son los datos que nos ofrece el problema?
- ¿Son suficientes estos datos proporcionados?
- ¿Qué te solicita encontrar el problema?

Se realizan las siguientes interrogantes con la finalidad de recoger los saberes previos:

- ¿Qué relación existe entre el número de pacientes atendidos y el sueldo de un médico?
- ¿Qué es un par ordenado?
- ¿Cómo se representa un par ordenado en un plano cartesiano?

b) Elaboro un plan (15min)

Para la elaboración del plan, el docente orienta a los estudiantes con las siguientes preguntas:

- ¿Te has enfrentado con algún problema parecido?
- ¿Usaste algún método para su solución? ¿De qué trató?
- ¿Te servirá dicho método en este nuevo desafío matemático?

Establecido el método matemático, el docente propone el siguiente cuadro para la planificación de los saberes a utilizar en la solución del problema:

¿Qué pasos usarás para solucionar el desafío?	¿Qué herramientas matemáticas te servirán para solucionar el desafío?

c) Ejecuto el plan (20min)

- En este momento se pone en práctica lo planificado por el estudiante. Los estudiantes exponen su solución al desafío con su estrategia seleccionada.
- El docente aprovecha para recoger todo lo realizado por los estudiantes, esto servirá para la organización, construcción y el compartir de los nuevos aprendizajes.
- El docente presenta a los estudiantes el contenido temático “La función lineal”, donde se identifica la pendiente de una recta como la razón de cambio entre los valores de las variables independiente y dependiente, además de establecer la ecuación de dicha función.

LA FUNCIÓN LINEAL

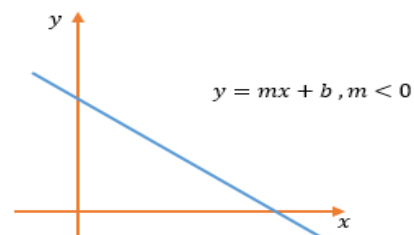
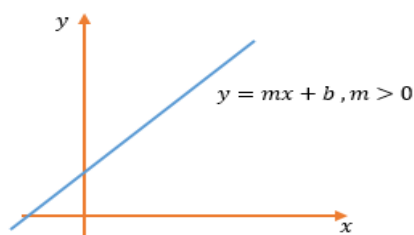
Una función lineal es aquella que tiene una relación de proporcionalidad directa entre sus variables (independiente y dependiente), cuya gráfica en el plano cartesiano es una recta. Su ecuación es la siguiente:

$$y = mx + b$$

La variable “x” es llamada variable independiente, y la variable “y” se llamará variable dependiente, pues los valores que tome dependerá de los valores que toma “x”.

Aquí observamos una letra “m” la cual es el coeficiente de la variable independiente, esta constante “m” la llamaremos PENDIENTE de una recta y nos indicará la razón de cambio entre los valores que vayan tomando las variables. Se distingue lo siguiente:

- Cuando la pendiente toma un valor positivo, entonces la gráfica de la función lineal es creciente y su dirección es hacia arriba (como subir una montaña desde el llano)
- Cuando la pendiente es negativa, entonces la gráfica de la función lineal es decreciente y su dirección es hacia abajo (esto indica una disminución de una cantidad respecto a otra).



d) Análisis la solución (05min)

El docente en conjunto con los estudiantes, proponen conclusiones acerca de lo realizado en todo el proceso de solución del desafío. Les realiza las siguientes preguntas:

- ¿Qué rescatas de tu procedimiento escogido?
- ¿Cómo llegaste a elegir dicho método de solución? ¿En qué otras situaciones puedes utilizar dicho método?
- ¿Qué dificultades tuviste que superar? ¿Cómo lo lograste?
- ¿Plantearla ecuación de la recta e interpretar su pendiente, te ayudó a analizar y resolver con mayor facilidad la situación planteada?
- ¿Puedes obtener mucho más datos numéricos teniendo la ecuación de la función lineal?

4. FICHA DE TRABAJO (45min)

1. Mediante una sonda un geólogo mide la temperatura T en grados centígrados de la Tierra, al hacer sus mediciones obtiene los siguientes resultados:

Profundidad en cm	1	2	3	4	5	6
Temperatura en °C	0,4	0,8	1,2	1,6	2	2,4

- ¿Cuál será la temperatura que marcará la sonda a 1,5m?
- ¿A mayor profundidad, mayor será la temperatura?
- ¿Cuáles son las magnitudes en esta situación y qué relación existe entre ellas?

2. Julia es contratada por una empresa de Telecomunicaciones, su sueldo básico es S/850 y por completar una cierta cantidad de ventas por llamada. Su contrato estipula que a partir de 30 ventas se le dará un bono de S/10 adicionales a su sueldo por cada venta realizada.

- ¿Cuáles son las magnitudes DP en esta situación?
- ¿Cuál fue el monto total que recibió al completar 120 ventas en un mes?
- ¿Cuántas ventas debe efectuar Julia si al final de un mes desea obtener un sueldo de S/2560?
- ¿Cuál es la razón de cambio para esta situación?
- ¿Cuál sería la ecuación de la recta que modela esta situación?

3. Las reservas actuales de un mineral en un país del medio oriente son de 12,5 millones de toneladas. Una empresa inicia la explotación de este mineral a razón de 20.000 toneladas por cada mes. Si no se registra otra actividad de explotación de este mineral

- ¿Existe una proporcionalidad entre los meses trabajados y las toneladas del mineral extraído?
- ¿Cuál será la ecuación que indique la cantidad de mineral restante en esa zona del país?
- ¿En qué momento se terminará las reservas de ese mineral?

4. Durante la última excursión a una zona húmeda realizada por los estudiantes de primer grado de secundaria junto a su maestra de ciencias, identificaron que los chirridos de una especie de grillos estaba relacionada con la temperatura a ciertas horas del día.

Determinaron que a una temperatura de 20°C , el número de chirridos era de 124 por minuto, y que a 26.7°C el número de chirridos aumentó a 172 por minuto. Según los datos establecidos por estos estudiantes,

- ¿Cuál es la variación de chirridos por minuto de los grillos según la temperatura?
- ¿Cuál es la ecuación que modela esta situación?
- ¿A una temperatura de 30°C , cuántos chirridos por minuto se podrían oír aproximadamente?

5. EVALUACIÓN:

NIVEL DE LOGRO	CRITERIO	PUNTAJE	TÉCNICA
Destacado	Expresa, traduce y argumenta lógicamente , con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre la pendiente y ecuación de la función lineal y la aplica en la resolución de problemas.	18-20	<ul style="list-style-type: none"> - Observación. - Formulación de preguntas. - Valoración de evidencia de aprendizaje.
Esperado	Expresa y traduce , con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre la pendiente y ecuación de la función lineal y la aplica en la resolución de problemas.	14-17	
En proceso	Expresa parcialmente , con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre la pendiente y ecuación de la función lineal. Presenta dificultades al identificar la pendiente de una recta y determinar su ecuación para solucionar problemas.	11-13	
En inicio	Expresa sin fundamento lógico matemático , su comprensión sobre la pendiente y ecuación de la función lineal y no se evidencia una correcta aplicación en la resolución de problemas.	00-10	

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 05

1. DATOS INFORMATIVOS

Institución Educativa	“Santa Ana”	Grado	Cuarto
Área	Matemática	Sección	A, B
Ciclo	VII	Duración	2 horas pedagógicas
UGEL	Huarmaca	Docente	Carlos E. Vega Távara

2. PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN

PROPÓSITO DE LA SESIÓN	Establezco relaciones entre datos y valores de un problema y modelo matemáticamente mediante las inecuaciones. Así mismo, hago uso de artificios y propiedades matemáticas que me permitan solucionar una inecuación lineal y representar el conjunto solución en una recta numérica.
COMPETENCIA	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
CAMPO TEMÁTICO	Inecuaciones lineales.

3. SECUENCIA DE APRENDIZAJE

El docente da la bienvenida a los estudiantes y les presenta la siguiente situación

El programa Qali Warma brinda a los estudiantes de las escuelas de todo el país productos alimenticios con una gran cantidad de nutrientes, permitiendo a los estudiantes beneficiarios de este programa llevar una alimentación balanceada y así asegurar un mejor desarrollo físico y por ende una mejor calidad de vida. Una camioneta del programa Qali Warma transporta leche y avena a un colegio de cierta comunidad del distrito de Huarmaca. Las masas de cada caja son 25 y 12 kilogramos respectivamente. En la lista se solicitó el transporte de exactamente 4 cajas de leche y el resto de cajas de avena.

- a) ¿Cuántas cajas de avena como máximo habrá recibido la tienda, si el camión no debe exceder una carga total de 230 kilogramos?
- b) ¿Qué sucede si se solicitaba 9 cajas de leche?
- c) ¿Será posible llevar la misma cantidad de cajas de ambos productos?

a) Comprende el problema (05min)

El docente invita a los estudiantes a leer el desafío, primero de manera personal y posteriormente en parejas, para que de esta manera compartan su comprensión del problema (se hace énfasis en el aprendizaje cooperativo). Se realiza las siguientes preguntas:

- ¿De qué trata el desafío?
- ¿Cuáles son los datos que nos ofrece el problema?
- ¿Son suficientes estos datos proporcionados?
- ¿Qué te solicita encontrar el problema?

Se realizan las siguientes interrogantes con la finalidad de recoger los saberes previos:

- ¿Qué entiendes cuándo te mencionan las palabras “por lo menos” o “como máximo”?
- ¿Qué es una desigualdad?
- ¿Cómo está dado la solución de una desigualdad?

b) Elabora un plan (15min)

Para la elaboración del plan, el docente orienta a los estudiantes con las siguientes preguntas:

- ¿Te has enfrentado con algún problema parecido?
- ¿Usaste algún método para su solución? ¿De qué trató?
- ¿Te servirá dicho método en este nuevo desafío matemático?

Establecido el método matemático, el docente propone el siguiente cuadro para la planificación de los saberes a utilizar en la solución del problema:

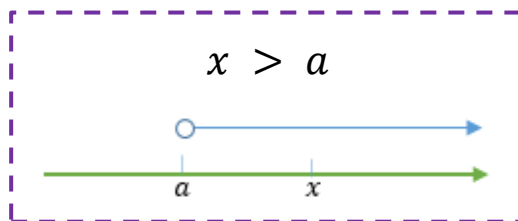
¿Qué pasos usarás para solucionar el desafío?	¿Qué herramientas matemáticas te servirán para solucionar el desafío?

c) Ejecuto el plan (20min)

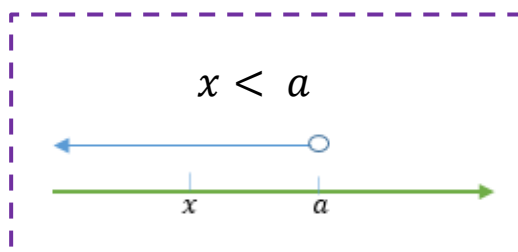
- En este momento se pone en práctica lo planificado por el estudiante. Los estudiantes exponen su solución al desafío con su estrategia seleccionada.
- El docente aprovecha para recoger todo lo realizado por los estudiantes, esto servirá para la organización, construcción y el compartir de los nuevos aprendizajes.
- El docente presenta a los estudiantes el contenido temático “Inecuaciones lineales”, en donde se analizará los tipos de desigualdades que intervienen en una inecuación y su respectivo conjunto solución para la solución de un problema.

INECUACIONES LINEALES

Una inecuación resulta de la comparación de dos cantidades al tratar de explicar cuanto más o cuanto menos es una respecto a la otra, de esta manera tenemos los siguientes casos:



En el primer recuadro identificamos la inecuación “x mayor que a” donde refiere a todos los valores que toma “x”, los cuales son mayores que “a”



En el segundo recuadro identificamos la inecuación “x menor que a” donde refiere a todos los valores que toma “x”, los cuales son menores que “a”. A todos los valores de “x”, que se compruebe cumplan con dicha desigualdad, formarán un conjunto, llamado “conjunto solución de la inecuación lineal”. Tener en cuenta que para solucionar una inecuación lineal, se debe actuar del mismo modo que para una ecuación de primer grado, siempre respetando los algoritmos de cambio de operación, y teniendo siempre cuidado en mantener el signo de la inecuación

d) Análisis la solución (05min)

El docente en conjunto con los estudiantes, proponen conclusiones acerca de lo realizado en todo el proceso de solución del desafío. Les realiza las siguientes preguntas:

- ¿Qué rescatas de tu procedimiento escogido?
- ¿Cómo llegaste a elegir dicho método de solución? ¿En qué otras situaciones puedes utilizar dicho método?
- ¿Qué dificultades tuviste que superar? ¿Cómo lo lograste?

- ¿Modelar la situación mediante una inecuación lineal te ayudará a solucionar de forma más precisa este tipo de situaciones?

4. FICHA DE TRABAJO (45min)

1. La empresa telefónica “Habla Más” ofrece a sus clientes dos nuevos planes para que puedan hablar más y pagar menos:	
PLAN A	$S/25$ costo fijo mensual y $S/0,05$ por minuto
PLAN B	$S/5$ costo fijo mensual y $S/0,15$ por minuto
a) ¿Para cuántos minutos de llamadas el Plan B resulta más rentable que el otro plan?	
b) ¿Cuál es el conjunto de valores para la situación mencionada en (a)?	
2. Mientras más alto se vuele, más frío se siente, esto sucede porque el aire se dilata y al realizar esta acción, se enfría 1°C por cada 100m de elevación, hasta alcanzar 12km como máximo.	
a) En cierto día, si la temperatura del suelo es de 18°C , representa una fórmula para establecer la temperatura a una determinada altura.	
b) ¿Qué temperatura máxima alcanzará el exterior de un avión al despegar y elevarse 5km sobre el suelo?	
3. Durante la planificación de una actividad de la pre-promoción, se ha identificado que el costo de ingredientes por plato es de \$2.5 y el costo de su preparación es de \$4, además de un costo adicional de \$5000 por alquiler de local, sonido, entre otros. Si el precio a la venta de cada plato es de \$7.4, ¿Cuál debe ser la cantidad mínima de platos a venderse ese día para que se obtengan ganancias?	
4. Para el próximo paseo de primavera hacía la ciudad de Trujillo, la comisión de padres de familia del cuarto grado de secundaria se ha puesto en contacto con dos empresas de buses, para lo cual han mencionado los siguientes costos, el primero cobra una cuota fija de 300 soles más un adicional de \$8,4 por persona adulta y la segunda agencia de viaje ofrece cobrar 450 soles más un adicional de \$3,2 por persona adulta. ¿Cuántos adultos como mínimo debe ir en la empresa número 1 para que el costo sea más barato?	

5. EVALUACIÓN

NIVEL DE LOGRO	CRITERIO	PUNTAJE	TÉCNICA
Destacado	Expresa, traduce y argumenta lógicamente , con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre las desigualdades para plantear una inecuación y la aplica en la resolución de problemas.	18-20	- Observación. - Formulación de preguntas. - Valoración de evidencia de aprendizaje.
Esperado	Expresa y traduce , con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre las desigualdades para plantear una inecuación y la aplica en la resolución de problemas.	14-17	
En proceso	Expresa parcialmente , con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre las desigualdades para plantear una inecuación. Presenta dificultades al modelar matemáticamente la situación dada mediante una inecuación.	11-13	
En inicio	Expresa sin fundamento lógico matemático , su comprensión sobre las desigualdades para plantear una inecuación y no se evidencia una correcta aplicación en la resolución de problemas.	00-10	

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 06

1. DATOS INFORMATIVOS

Institución Educativa	“Santa Ana”	Grado	Cuarto
Área	Matemática	Sección	A, B
Ciclo	VII	Duración	2 horas pedagógicas
UGEL	Huarmaca	Docente	Carlos E. Vega Távara

2. PLANIFICACIÓN DE LA SESIÓN

PROPÓSITO DE LA SESIÓN	Reconozco la ecuación de una función cuadrática, así como los coeficientes de cada término que la compone. Hago uso de la fórmula $V = (-\frac{b}{2a}; f(-\frac{b}{2a}))$ para determinar el vértice de dicha función cuadrática, y evalúo su comportamiento mediante el signo del coeficiente cuadrático para lograr solucionar problemas.
COMPETENCIA	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
CAMPO TEMÁTICO	Función cuadrática

3. SECUENCIA DE APRENDIZAJE

El docente da la bienvenida a los estudiantes y les presenta la siguiente situación

Para la fiesta central del aniversario de nuestro distrito se está analizando los precios de las entradas del concierto realizado el año pasado para saber lo que se recaudó. Y obtener más acogida este año. Si la explanada donde se realiza el concierto cada año cuenta con un aforo máximo de 15000 personas, y el año pasado ingresaron 9500 personas con un costo de 14 soles por boleto. El estudio realizado indica que por cada sol que baje el precio de la entrada, el promedio de asistencia aumentará en 1000 personas.

- ¿Cuál será el precio que debe tener cada boleto para que se obtenga el máximo ingreso?
- ¿Cuál es el precio de tendrá un boleto en primera instancia, si nadie los desea comprar?

a) Comprende el problema (05min)

El docente invita a los estudiantes a leer el desafío, primero de manera personal y posteriormente en parejas, para que de esta manera compartan su comprensión del problema (se hace énfasis en el aprendizaje cooperativo). Se realiza las siguientes preguntas:

- ¿De qué trata el desafío?
- ¿Cuáles son los datos que nos ofrece el problema?
- ¿Son suficientes estos datos proporcionados?
- ¿Qué te solicita encontrar el problema?

Se realizan las siguientes interrogantes con la finalidad de recoger los saberes previos:

- ¿Qué entiendes cuándo te mencionan la palabra vértice?
- ¿Qué es punto máximo o un punto mínimo?
- ¿Qué forma tiene una ecuación cuadrática?

b) Elabora un plan (15min)

Para la elaboración del plan, el docente orienta a los estudiantes con las siguientes preguntas:

- ¿Te has enfrentado con algún problema parecido?
- ¿Usaste algún método para su solución? ¿De qué trató?
- ¿Te servirá dicho método en este nuevo desafío matemático?

Establecido el método matemático, el docente propone el siguiente cuadro para la planificación de los saberes a utilizar en la solución del problema:

¿Qué pasos usarás para solucionar el desafío?	¿Qué herramientas matemáticas te servirán para solucionar el desafío?

c) Ejecuto el plan (20min)

- En este momento se pone en práctica lo planificado por el estudiante. Los estudiantes exponen su solución al desafío con su estrategia seleccionada.
- El docente aprovecha para recoger todo lo realizado por los estudiantes, esto servirá para la organización, construcción y el compartir de los nuevos aprendizajes.
- El docente presenta a los estudiantes el contenido temático “Función cuadrática”, en donde se identificará en primer lugar la ecuación de una función cuadrática, se observará sus tipos de gráfico dependiendo al valor de su

coeficiente cuadrático y determinará si la función cuadrática tiene un máximo o mínimo.

FUNCIÓN CUADRÁTICA

Una función cuadrática es aquello cuya forma es $f(x) = ax^2 + bx + c$, donde “a, b, c” son números reales, donde la condición para esta función es “ $a \neq 0$ ”.

La gráfica de una función cuadrática es una parábola, y su concavidad depende del valor de “a”. A continuación se detalla los casos:



- Cuando $a > 0$, se tiene que la parábola tiene un “MÍNIMO”, y se abre hacia arriba.
- Cuando $a < 0$, se tiene que la parábola tiene un “MÁXIMO”, y se abre hacia abajo.

En ambos casos estos puntos se llaman “VÉRTICE” de la parábola y se determina mediante:

$$V = \left(\frac{-b}{2a}; f\left(\frac{-b}{2a}\right) \right)$$

d) Análisis la solución (05min)

El docente en conjunto con los estudiantes, proponen conclusiones acerca de lo realizado en todo el proceso de solución del desafío. Les realiza las siguientes preguntas:

- ¿Qué rescatas de tu procedimiento escogido?
- ¿Cómo te sirvió aplicar la función cuadrática en esta situación? ¿En qué otras situaciones puedes utilizar dicho método?
- ¿Qué dificultades tuviste que superar? ¿Cómo lo lograste?

- ¿Modelar la situación mediante una función cuadrática te ayudará a solucionar de forma más precisa este tipo de problemas?

4. FICHA DE TRABAJO

<p>1. Para la creación de un biohuerto en nuestra institución, se ha comprado 2400m de cerca en donde se plantarán diversas semillas para luego reforestar las zonas taladas en nuestro distrito. Si se desea que la suma de largo y ancho del terreno sea de 1200m. ¿Cuál debe ser la longitud estas dimensiones para que dicho terreno tenga su máxima área?</p>
<p>2. Debido a las lluvias intensas en nuestro distrito, la municipalidad ha destinado un presupuesto para la ejecución de canaletas, las cuales se formarán doblando hacia arriba los laterales de una lámina de metal de forma rectangular cuyo largo es de 90cm.</p> <p>a) Diseña la forma que tendrá cada canaleta, si el largo de cada lámina metálica es de 1,8m.</p> <p>b) ¿Cuál será la altura de dicha canaleta para que su área transversal sea máxima?, ¿Qué valor tiene dicha área?</p>
<p>3. Pese a que en apariencia el campo de futbol del estadio parece ser plano, realmente su forma es parabólica con la finalidad que la lluvia pueda correr por los costados y no inunde el campo. Este año se ha propuesto un proyecto de reparación y mantenimiento del gramado, para lo cual un estudio topográfico ha determinado que la forma del campo se puede determinar mediante la siguiente ecuación $y = -0.000234x(x - 160)$. ¿Cuál es la altura máxima del terreno del estadio?</p>
<p>4. Los padres de familia y estudiantes del cuarto año de promoción se disponen a realizar una de sus actividades de pre-promoción para lo cual han comprado unos artículos cuyo es de \$6 cada uno, para venderlos a un precio de \$10. El grupo de padres y estudiantes se han percatado que por semana venden 20 unidades, pero desean obtener más ganancias por lo que han decidido aumentar el precio de cada artículo. Si en su experiencia han observado que por cada sol de aumenta el precio, las ventas semanales disminuyen en 2.</p> <p>a) ¿La función cuadrática te permitirá resolver esta situación? ¿De ser el caso, cuál es la ecuación de dicha función que modela esta situación?</p>

b) ¿Cuál debe ser el precio de cada artículo para que las ganancias sean máximas?

5. EVALUACIÓN

NIVEL DE LOGRO	CRITERIO	PUNTAJE	TÉCNICA
Destacado	Expresa, traduce y argumenta lógicamente , con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre los coeficientes y elementos de una función cuadrática y la aplica en la resolución de problemas.	18-20	<ul style="list-style-type: none"> - Observación. - Formulación de preguntas. - Valoración de evidencia de aprendizaje.
Esperado	Expresa y traduce , con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre los coeficientes y elementos de una función cuadrática y la aplica en la resolución de problemas.	14-17	
En proceso	Expresa parcialmente , con diversas representaciones y lenguaje algebraico su comprensión sobre los coeficientes y elementos de una función cuadrática. Presenta dificultades al modelar matemáticamente la situación dada mediante una la función cuadrática.	11-13	
En inicio	Expresa sin fundamento lógico matemático , su comprensión sobre sobre los coeficientes y elementos de una función cuadrática y no se evidencia una correcta aplicación en la resolución de problemas.	00-10	

IV. CONCLUSIONES

- Se elaboró una estrategia de enseñanza aprendizaje de la matemática utilizando el álgebra para mejorar la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del 4º año de secundaria del IEP “Santa Ana”, mediante actividades de aprendizaje con situaciones problemáticas reales que le permitan aplicar contenidos temáticos del álgebra para su solución. Todas estas actividades se diseñaron basadas en la teoría de George Polya, el cual propuso cuatro pasos para que un estudiante pueda resolver un problema reflexionando en todo momento acerca de lo que realiza.
- Se caracterizó epistemológicamente el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra y su dinámica por medio de la lectura de las diversas teorías de autores como Ramírez y Hernández, Campos y Moya, Godino y Burgos, Grajales, Loayza Kieran, Ruíz, Manzano, Herrera, Montenegro y Poveda, Oteiza, Azarquiel, Gascón, Bolea, Radford, Booth, Papini, Butto y Rojano, entre otros, se concluye que si bien estos autores proponen una secuencia de pasos que permitan mejorar la enseñanza aprendizaje del área de Matemática, como por ejemplo, la aplicación de una secuencia de pasos para resolver un ejercicio matemático; no se evidencia una secuencialidad estratégica para la resolución de problemas matemáticos haciendo uso del álgebra.
- Se determinó las tendencias históricas del proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra y su dinámica por medio de la revisión de una variedad de fuentes históricas, llegando a la conclusión que el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática y en particular del álgebra ha pasado por muchos cambios. En ese sentido fueron los amautas pertenecientes a nuestra cultura incaica, los primeros en brindar una enseñanza a los habitantes del imperio, cuya característica principal fue ser clasista y debido a esto había diferencias en la enseñanza y no todos tenían el privilegio de llegar a una educación integral para esos tiempos. Posteriormente llegaron los españoles y con su conquista lograron crear instituciones con un rigor científico, de esta forma se formaron los primeros profesionales matemáticos en nuestro país, siendo Federico Villareal, matemático Lambayecano, quien creó nuevos cimientos y avances para la enseñanza aprendizaje del álgebra en nuestro país. En la época

republicana se intentó crear más escuelas de educación básica con la finalidad de llegar a todos los niños, adolescentes y jóvenes de nuestro país, de esta forma se crearon nuevas reformas educativas, así se aseguraba la educación a toda esta población estudiantil, en la última década en nuestro país se diseñó un nuevo documento educativo llamado Diseño Curricular Nacional, con ello se busca que los estudiantes desarrollen capacidades y competencias matemáticas que les permita resolver problemas reales de su vida diaria, esto origina un mayor interés de los estudiantes por aprender la matemática y utilizar el álgebra para llegar a dar solución a un determinado problema.

- Se diagnosticó el estado actual de la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes del 4º año de secundaria de la IEP Santa Ana, por medio de un cuestionario aplicado a los docentes del área de matemática y un examen a los estudiantes del cuarto año de secundaria, de esta manera se identificaron deficiencias en el logro de aprendizajes de la matemática y por ende no se logra desarrollar favorablemente la capacidad de resolución de problemas en estos estudiantes.
- Se verificó la factibilidad y el valor científico y metodológico de los resultados de la investigación, mediante la validación por juicio de expertos, siendo los tres jueces, profesionales con amplia experiencia en la enseñanza en el área de matemática, concluyendo que el aporte realizado cumple con los lineamientos de la investigación y apunta hacia el logro de la mejora de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes que conforman la población de estudio.
- Se ejemplificó parcialmente la aplicación de la Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra en los estudiantes de la IEP “Santa Ana”, organizando una secuencia de actividades aprendizaje en donde se aplican contenidos algebraicos para lograr resolver los problemas reales planteados a dichos estudiantes. De esta manera, estos estudiantes pueden observar la gran aplicabilidad de la matemática en especial del álgebra para poder plantear una ecuación, modelar un fenómeno, involucrar la teoría de exponentes para comprender el comportamiento del universo o partículas microscópicas, entre otros.

V. RECOMENDACIONES

- Aplicar la propuesta de enseñanza aprendizaje de la matemática usando el álgebra a todos los grados del nivel secundario de la IEP “Santa Ana” con actividades de aprendizaje diseñadas con situaciones problemáticas considerando los estándares de aprendizaje de su ciclo, en donde se involucre al álgebra para la solución a dichos problemas, con la finalidad de darle una mayor importancia a esta área.
- Promover la capacitación del equipo docente del área de matemática de la IEP “Santa Ana”, a la organización y planificación de actividades de aprendizaje con situaciones reales, que permita observar a los estudiantes la aplicación de la teoría matemática que se está enseñando. De esta manera, permitimos que todos los estudiantes del nivel secundario desde su primer año puedan ir desarrollando esta capacidad de resolución de problemas.
- Aplicar la propuesta diseñada complementada con el uso de herramientas tecnológicas matemáticas para una visualización detallada de la situación propuesta, como por ejemplo el GeoGebra, el cual es una herramienta tecnológica con un amplio repertorio de objetos matemáticos, que favorecen al estudiante a visualizar de forma interactiva lo que realizan en clase de forma manual; con ello se estaría fomentando no sólo el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas, sino que, estaríamos desarrollando el desenvolvimiento de estos estudiantes en las TICS.

REFERENCIAS

- Agudelo, D. (2015). La modelación matemática a través de las TIC para la enseñanza de la solución de los sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas en el grado noveno, un estudio de caso. *Tesis de Maestría*. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/56566>
- Ambrosio, R. (2018). La socioformación: un enfoque de cambio educativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 76(1), 57-82. <https://rieoei.org/RIE/article/view/2955>
- Apaza, A. (2016). Breve historia de la educación en el Perú. *Apuntes Universitarios. Revista de Investigación*, VI(2), 11-124. <https://www.redalyc.org/pdf/4676/467647511008.pdf>
- Arapa, L. (2018). La resolución de problemas matemáticos y su relación con la toma de decisiones en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de las instituciones educativas del distrito de Santo Tomás - Cusco 2018. *Tesis de Maestría*. Univesidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Cusco. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7978>
- Astudillo, A. (2017). Diseño y aplicación de una estrategia didáctica para la comprensión del lenguaje algebraico. *Tesis de Maestría*. Universidad Nacional de Colombia, Manizales-Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/64210>
- Ayllón, M., Gómez, I., & Ballesta-Claver, J. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y Representaciones*, 169-218. <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/89>
- Balta, G. (2018). Estilos de aprendizaje de los estudiantes de educación inicial I semestre y las estrategias de enseñanza del área de comunicación del Instituto Superior Pedagógico Público Chimbote. *Tesis de Maestría*. Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Lambayeque. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/7767>
- Barberan, A. (2017). Guía didáctica de actividades lúdicas en la psicomotricidad fina de los niños y niñas. *Tesis de titulación*. Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí extensión Chone, Chone, Manabí. <http://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/159>
- Boscán, M., & Klever, K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios*, 10(2), 07-19. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4496526>
- Butto, C., & Delgado, J. (2012). *Rutas hacia el álgebra. Actividades en Excel y Logo* (Primera ed.). México: Universidad Pedagógica Nacional. http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/jdf/Algebra_final.pdf

- Butto, C., & Rojano, T. (2010). Pensamiento algebraico temprano: El papel del entorno logo. *Educación Matemática*, 22(3), 55-86. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v22n3/v22n3a4.pdf>
- Buxarrais, M., & Ovide, E. (2011). El impacto de las nuevas tecnologías en la educación en valores en el siglo XXI. *Sinéctica*(37), 01-14. [//www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2011000200002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2011000200002&lng=es&tlng=es)
- Calderón, K. (2019). La formación permanente de los grupos de interaprendizaje y la mejora del desempeño docente de la red educativa a Zona Lago - Ilave Puno. *Tesis de Doctorado*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/4141>
- Callejo, M., García, Á., & Fernández, C. (2016). Pensamiento algebraico temprano de estudiantes de educación primaria (6-12 años) en problemas de generalización de patrones lineales. *AIEM. Avances de Investigación en Educación Matemática* (10), 05-25. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/59875>
- Campos, V., & Moya, R. (2011). La formación del profesional desde una concepción personalizada del proceso de aprendizaje. *Cuadernos de educación y desarrollo*, 3(28). <https://www.eumed.net/rev/ced/28/cpmr.htm>
- Cárdenas, W. (2017). Estrategias didácticas de aprendizaje en matemáticas. *Especialización en docencia universitaria*. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16136/C%C3%A1rdenasRodriguezWilliam2017.pdf?sequence=2>
- Castro, E. (2012). Dificultades en el aprendizaje del álgebra escolar. *Investigación en Educación Matemática XVI*, 75-94. <http://funes.uniandes.edu.co/11199/>
- Chalé, S., & Acuña, C. (2013). Algunas dificultades que enfrentan los estudiantes al resolver tareas de secuencias algebraicas. *Memoria de la XVI Escuela de Invierno en Matemática Educativa*, 209-216. <http://funes.uniandes.edu.co/16631/>
- Crispín, M., Gómez, T., Ramírez, J., & Ulloa, J. (2012). *Guía del docente para el desarrollo de competencias*. México: IBERO. https://ibero.mx/formaciondeprofesores/Apoyos%20generales/Guia_docente_de_sarrollo_competencias.pdf
- Currículo Nacional de Educación Básica. (2016). *Ministerio de Educación, Perú*. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/>
- Díaz, J. (2017). La influencia del software GeoGebra en el aprendizaje del álgebra de los alumnos del. (*Tesis de Maestría*). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/1371>
- Díaz, J., & Díaz, R. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Bolema*, 32(60), 57-74.

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/r6wHhRqPGHkJgX7y8Jt46vF/?format=pdf&lang=es>

- Díaz, L., & Careaga, M. (2021). Análisis acerca de la resolución de problemas matemáticos en contexto: estado del arte y reflexiones prospectivas. *Espacios*, 42(01), 131-145. <http://www.revistaespacios.com/a21v42n01/a21v42n01p11.pdf>
- Gascón, J., Bosch, M., & Ruíz-Monzón, N. (2017). El problema del álgebra elemental en la teoría antropológica de lo didáctico. *Investigación en Educación Matemática XXI*, 25-47. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=705555>
- Godino, J., & Burgos, M. (2017). Perspectiva ontosemiótica del razonamiento algebraico escolar. *Investigación en Educación Matemática*, 49-66. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=705555>
- Godino, J., Castro, W., Aké, L., & Wilhelmi, M. (2012). Naturales del razonamiento algebraico elemental. *Bolema*, 26(42B), 483-511. <https://www.scielo.br/j/bolema/a/g6QtgMLcKxFgzFXvthHyQPp/abstract/?lang=es>
- Grajales, Y. (2017). El proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en maestros en formación, proyectado a estudiantes de primaria de la escuela Normal Superior de la presentación de Pensilvania. *Tesis de Maestría*. Universidad Nacional de Colombia, Manizales. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/59268>
- Guerrero, A. (2014). Ética del consentimiento informado en la relación médico - paciente. *Tesis de Maestría*. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro. <http://ri.uaq.mx/bitstream/123456789/2639/1/RI001589.pdf>
- Hernández, R., & Infante, M. (2017). Aproximación al proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador. *UNIANDES EPISTEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 4(3), 365-375. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6756270>
- Herrera, N., Montenegro, W., & Poveda, S. (2012). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(35), 254-287. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194224362014>
- Huanacuni, F. (2010). *Buen Vivir / Vivir Bien. Filosofía, políticas, estrategias y experiencias regionales andinas*. Coordinadora Andina de Organizaciones Indígenas (CAOI). <https://dhls.hegoa.ehu.eus/documents/5182>
- Juárez, M., & Aguilar, M. (2018). El método Singapur, propuesta para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en primaria. *Números*, 98, 75-86. <https://mdc.ulpgc.es/utills/getfile/collection/numeros/id/1114/filename/1115.pdf>
- Larragaña, A. (2012). El modelo educativo tradicional frente a las nuevas estrategias de aprendizaje. *Trabajo de fin de Maestría*. Universidad Internacional de la Rioja, Bilbao. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/614>

- Larson, R., Hostetler, R., Edwards, B., & Heyd, D. (2012). *Cálculo y Geometría Analítica*. McGrawHill.
- Leal, S., & Bong, S. (2015). La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje. *Revista de investigación*, 39(84), 71-93. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142015000100004&lng=es&tlng=es.
- Llanos, L. (2011). El enfoque de George Polya en la resolución de problemas. *Revista 360ª*, 01-10. <https://zdocs.pub/doc/lina-llanos-algebra-mq18xx315xpv>
- Loa, G. (2013). *Precálculo* (Primera ed.). Lima: Megabyte.
- Loayza, H. (2015). Actividades lúdicas como estrategias de enseñanza para el aprendizaje significativo del álgebra, de los estudiantes del segundo grado "B" de la institución educativa secundaria industrial Federico Villarreal del distrito y provincia de Angahuaylas. *Tesis de Segunda Especialidad*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4875>
- Lozano, F., & Tamez, L. (2014). Retroalimentación formativa para estudiantes de educación a distancia. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17(2), 197-221. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331431248010>
- Macedo, M. (2021). Aprendizaje cooperativo y resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del CEBA Mateo Pumacahua del distrito de Sicuani provincia de Canchis, Cusco 2019. (*Tesis de senda especialidad*). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/12723>
- Manzano, J. (2019). El desarrollo del pensamiento algebraico en alumnos de telesecundaria a. (*Tesis de Maestría*). Universidad Veracruzana, Veracruz, México. Universidad Veracruzana, Repositorio Insitucional: <http://cdigital.uv.mx/handle/1944/50030>
- Mendoza, Y., & Mamani, J. (2012). Estrategia de Enseñanza-Aprendizaje de los docentes de la facultad de ciencias sociales de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno 2012. *Comunicación: Revista de Investigación en comunicación y desarrollo*, 3(1), 58-67. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449845035006>
- Ministerio de Educación. (2013). *Rutas del aprendizaje: ¿Qué y cómo aprenden nuestros adolescentes? - Números y operaciones, Cambios y relaciones*. Lima. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/3739>
- Mio, E. (2017). Estrategias recreativas para el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 1º grado de secundaria de la Institución Educativa N° 14580 – Hintón - Huarmaca - 2014. *Tesis de Doctorado*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Huarmaca. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/1630>

- Noreña, A. L.-M.-M. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. *Aquichan*(12), 263-274. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-59972012000300006&lng=en&tlng=es.
- Olivera, F. (2016). Influencia de los juegos recreativos en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de educación secundaria de la institución educativa "Carlos Matta Rivera" - Mababamba-Cutervo, 2016. *Tesis de Maestría*. Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/21303>
- Osorio, K., & López, A. (2014). La retroalimentación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes en edad preescolar. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 7(1), 13-30. <https://revistas.uam.es/riee/article/view/3383>
- Oteiza, M. (2019). Enseñanza del álgebra en secundaria: Estado actual y propuestas didácticas. *Tesis de Maestría*. Universitat de les Illes Balears. <https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/151008>
- Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de investigación*, 35(73), 169-194. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376140388008>
- Pesantez, S., & Pacheco, M. (2014). Caracterización del proceso enseñanza aprendizaje de los docentes de las carreras de ingeniería mecánica automotriz e ingeniería electrónica de la universidad politécnica Salesiana sede Cuenca en el periodo 2013. *Tesis de Licenciatura*. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6156>
- Quintanilla, C. (2020). La cuaternidad de los estilos de aprendizaje y el código Phiscatawa en el sistema educativo inca. *Educación*, 29(57), 186-207. <http://dx.doi.org/10.18800/educacion.202002.009>
- Rambao, C., & Lara, I. (2019). Efecto del método Singapur como una estrategia para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos. *Tesis de Maestría*. Universidad de la Costa, Barranquilla. <http://hdl.handle.net/11323/5908>
- Ramos, N. (2018). Estrategias de enseñanza y resolución de problemas matemáticos modelo PISA, en los estudiantes de las I.E.S. emblemáticas de la ciudad de Puno. *Tesis de Maestría*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10993>
- Respicio, P., & Juárez, E. (2017). Aplicación de un módulo educativo para el aprendizaje sobre diabetes mellitus tipo II en estudiantes de farmacia y bioquímica de la Universidad Interamericana para el desarrollo año 2017 - Lima, Perú. *Tesis de Maestría*. Universidad Privada Norbert Wiener, Lima. <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1428>
- Rivas, F. (2015). Estrategias didácticas para desarrollar la capacidad de resolución de problemas aritméticos en los estudiantes de primer grado de educación secundaria

- de la I.E. "José Cayetano Heredia" del distrito de Catacaos, provincia de Piura, Región Piura, 2015. *Tesis de Maestría*. Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Catacaos. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/6573>
- Roca, L. (2015). Campos conceptuales en la resolución de problemas de análisis combinatorio en alumnos del cuarto grado de secundaria de la organización educativa "Trilce", La Merced. (*Tesis de Maestría*). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/3253>
- Rodríguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *Revista electrónica d'Investiagció i Innovació Educativa i Socioeducativa*, 3(1), 29-50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3634413>
- Ruiz, M. (2016). Diseño de una propuesta metodológica que contribuya al lenguaje algebraico, su precisión e importancia para la enseñanza aprendizaje del álgebra. *Tesis de Maestría*. Universidad Nacional de Colombia, Medellín. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/59655>
- Serres, Y. (2011). Iniciación del aprendizaje del álgebra y sus consecuencias para la enseñanza. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 12(1), 122-142. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41030367007>
- Silva, G. (2015). Estrategias didácticas para desarrollar competencias matemáticas de los estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa "Andrés Avelino Cáceres Dorregaray" del distrito de Chulucanas, Provincia de Morropón, Región Piura, 2015. *Tesis de Maestría*. Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Catacaos. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/6894>
- Timoteo, D. (2015). Efectos de la aplicación de un programa de juegos didácticos en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa "Sócrates"- Tambogrande, 2015. *Tesis de Licenciatura*. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Tambogrande. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1576>
- Torres, A., & Vargas, M. (2018). DIRECCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA. *ROCA. Revista científico-educacional de la provincia Granma*, 14(3), 154-165. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6759637.pdf>
- Turriaga, M., & Sierra, J. (2014). *Conexiones algebraicas: Metodología de enseñanza-aprendizaje del álgebra para pasar de lo concreto a lo abstracto con el apoyo de tecnología emergente*. Universidad de las Américas. Quito: OEI. <https://educra.cl/metodologia-de-ensenanza-aprendizaje-del-algebra-para-pasar-de-lo-concreto-a-lo-abstracto-con-el-apoyo-de-tecnologia-emergente/>
- Varillas, G., & Zarzosa, L. (2015). La comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de 4º de secundaria de las I.E. de la red 08 de SJL

- Lima. *Tesis de Maestría*. Universidad César Vallejo, Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/8049>
- Vásquez, F. (2010). *Estrategias de enseñanza : investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto*. Bogotá: Kimpres. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf>
- Vilchez, C. (2019). Metodología para la enseñanza de las Ciencias Naturales empleada por docentes costarricenses de las escuelas Vesta, Jabuy y Gavilán pertenecientes a la comunidad indígena Cabécar. *Revista de Educación*, 43(1), 01-16. <https://www.redalyc.org/journal/440/44057415038/>
- Zambrano, F. (2018). Material educativo audiovisual y su influencia en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del I Ciclo de Administración de empresas en el curso de Economía General, de la Universidad Nacional de Cañete. *Tesis de Doctorado*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/2794>
- Zamora, J. (2017). Propuesta de método de resolución de problemas matemáticos en educación primaria. *Trabajo para optar el grado de maestría*. Universitat Jaume. http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/169269/TFG_2017_ZamoraFerrer_Julia.pdf

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Anexo 02: Operacionalización de las variables.

Anexo 03: Instrumentos

Anexo 04: Validación de instrumentos por juicio de expertos

Anexo 05: Validación del aporte práctico de la investigación

Anexo 06. Consentimiento informado

Anexo 07. Aprobación de informe para proyecto de tesis.

ANEXOS

ANEXO N° 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

<p>MANIFESTACIONES DEL PROBLEMA</p>	<p>No logran plantear ecuaciones. Tienen dificultades para establecer la relación entre una variable y los elementos que intervienen en un problema de la vida real. No identifican la utilidad del álgebra en la resolución de situaciones de su vida cotidiana Dificultad para comprender una situación problemática. Deficiente análisis de datos y resultados, de un problema.</p>
<p>PROBLEMA</p>	<p>Insuficiencia en el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra, limita la capacidad de resolución de problemas matemáticos.</p>
<p>CAUSA</p>	<p>Deficiente orientación Didáctica – Metodológica de los directivos para el desarrollo del proceso de la enseñanza aprendizaje del álgebra. Insuficiente capacitación en los docentes para el desarrollo del proceso de la enseñanza aprendizaje del álgebra en los estudiantes de la Institución educativa. Limitaciones prácticas y teóricas en el desarrollo del proceso de la enseñanza aprendizaje del álgebra en los procesos sustantivos de la institución educativa.</p>
<p>OBJETO</p>	<p>El proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra.</p>
<p>INCONSISTENCIA TEÓRICA</p>	<p>En las investigaciones realizadas sobre el objeto de estudio tales como Gascón, J., Boch, M. y Ruiz-Monzón, N. (2017), Díaz, J. (2017), Serres, Y. (2011), Turriaga, M., Sierra, J. (2014), Socas, Torres, MacGregor entre otros, han realizado importantes aportes sobre el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra, pero se evidencia que no existen referentes teóricos sobre el desarrollo de actividades basadas en el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra, desde una dinámica que permita a los estudiantes identificar la relación de estos contenidos con la resolución de problemas, favoreciendo el desarrollo de su pensamiento analítico, reflexivo y crítico.</p>
<p>OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN</p>	<p>Elaborar una estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para la mejora de la capacidad de resolución</p>

	problemas matemáticos del 4° año de secundaria de la Institución Educativa Parroquial Santa Ana.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizar epistemológicamente el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra y su dinámica. 2. Determinar las tendencias históricas del proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra y su dinámica. 3. Diagnosticar el estado actual de la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra en los docentes de la IEP Santa Ana. 4. Elaborar la estrategia para dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra. 5. Validar la efectividad de la estrategia mediante un experimento. 6. Verificar la factibilidad y el valor científico y metodológico de los resultados de la investigación. 7. Ejemplificar parcialmente la aplicación de la Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra en los estudiantes de la IEP Santa Ana.
CAMPO DE ACCIÓN	Dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra
ORIENTACIÓN EPISTÉMICA	La relación entre la intencionalidad formativa y su sistematización pedagógica.
HIPÓTESIS	Si se elabora una estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra , que tenga en cuenta la intencionalidad formativa y su apropiación, entonces se contribuye a la mejora de la capacidad de resolución problemas matemáticos del 4° año de Secundaria de la I.E.P. Santa Ana
VARIABLES	V. Independiente Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra . V. Dependiente Capacidad de resolución de problemas
SIGNIFICACIÓN PRÁCTICA	El impacto de la ejecución de una estrategia en la enseñanza aprendizaje del álgebra mediante el diseño de un módulo de aprendizaje, radica en la solución de diversas situaciones de la vida real haciendo uso del álgebra, lo cuál va a permitir a los estudiantes mejorar su capacidad de resolución de problemas, análisis y comprensión de lectura.

NOVEDAD DE LA INVESTIGACIÓN	Radica en la lógica de la intencionalidad formativa a través de la aplicación de la estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para la mejora de la capacidad de resolución de problemas matemáticos basado en la teoría de George Polya.
------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ANEXO N° 2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN
<p>ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA</p>	<p>Introducción-Fundamentación.</p>	<p>La Institución Educativa Parroquial Santa Ana es el lugar en donde se llevará a cabo el estudio del problema identificado, se encuentra ubicada en el distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba – Departamento de Piura. Tiene 32 docentes de los tres niveles de educación básica regular (4 de inicial, 9 de primaria y 19 de secundaria), pero el estudio está enfocado en el nivel secundario, específicamente en estudiantes del cuarto año de secundaria. En el presente trabajo de investigación se hace un estudio acerca de la resolución de problemas algebraicos (competencia 24 del programa de educación básica regular de MINEDU, 2016), fundamentando dicho estudio en la teoría de George Polya el cual indica una secuencia de pasos para que un estudiante pueda dar solución a un determinado problema, y con ello mejorar la capacidad de resolución de problemas.</p>
	<p>II. Diagnóstico-</p>	<p>El diagnóstico realizado sobre el estado actual del campo de acción en los estudiantes de la Institución Educativa Parroquial Santa Ana, se aprecia que existen deficiencias en la capacidad de resolución de problemas referidos a la competencia algebraica, en donde se identifica una planificación de actividades de aprendizaje con problemas de baja demanda cognitiva y poco retadores para los estudiantes, por lo que no distinguen la importancia ni aplicabilidad del álgebra en la modelación</p>

		matemática para la resolución de problemas matemáticos, siendo necesario la elaboración de una estrategia metodológica de enseñanza aprendizaje de la matemática aplicando contenidos algebraicos para mejorar la resolución de problemas.
	Planteamiento del objetivo general.	Diseñar un módulo de educativo con actividades de aprendizaje referentes al álgebra que le permita al docente hacer uso de las mismas en las sesiones de aprendizaje a desarrollar con los estudiantes del 4 ^{to} grado del nivel secundario de la Institución Educativa Parroquial Santa Ana, para mejorar la capacidad de resolución de problemas.
	Planeación estratégica	<p>Meta a corto plazo: Taller de capacitación a los docentes del área de matemática en la planificación de sesiones de aprendizaje con problemas que permitan a los estudiantes el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.</p> <p>Meta a largo Plazo: Planificación y ejecución de sesiones de aprendizaje desarrollando la competencia algebraica complementada con softwares matemáticos.</p>
	Instrumentación	<p>La ejecución de la Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para solucionar problemas matemáticos, se aplicará en el aula del cuarto año A y B en las horas correspondientes al área de matemática, considerando que la planificación de la sesión de aprendizaje ha sido organizada siguiendo la metodología empleada en la estrategia.</p> <p>La ejecución de las actividades de aprendizaje por el estudiante se realizará a partir del año académico</p>

		<p>2022 y los responsables serán docentes de área de matemática del nivel secundario y los participantes son los estudiantes del 4^{to} grado del nivel secundario de la Institución Educativa Parroquial Santa Ana.</p>
	<p>Evaluación</p>	<p>Se logró realizar un diagnóstico de la situación problemática corroborando las deficiencias del desarrollo de capacidades matemáticas realizadas por el docente en la planificación de sus sesiones de aprendizaje con la deficiente competencia matemática en Resolución de Problemas Algebraicos por parte del estudiante.</p> <p>Se logró realizar una evaluación virtual para el estudiante a fin de conocer el desarrollo de la competencia algebraica para la resolución de problemas.</p> <p>Se logró realizar una encuesta a los docentes a fin de conocer el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra de los docentes del área de matemática para la solución de problemas matemáticos.</p>

VARIABLE DEPENDIENTE	CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS			
Definición conceptual	Según D’Zurilla y Nezu (2007) manifiestan: “La resolución de problemas es un proceso cognitivo-afectivo-conductual mediante el cual una persona intenta identificar o descubrir una solución o respuesta de afrontamiento eficaz para un problema particular.”			
DEFINICIÓN OPERACIONAL				
Dimensiones	Indicadores	Técnica e Instrumentos	Fuentes de verificación	
Proceso afectivo	Aceptación del medio que los rodea	Encuesta	Maestros Estudiantes	
	Sensación de comodidad y orden			
	Trabajo cooperativo			
Identificar o descubrir	Comprensión del problema			
	Análisis del problema			
	Pensamiento creativo			
Proceso conductual	Pensamiento asertivo			Observación
	Resiliencia			
	Actitudes individuales			
Afrontamiento eficaz	Toma de decisiones	Evaluación		
	Solución de problemas			
	Invención			
Proceso cognitivo	Pensamiento crítico			
	Pensamiento autorregulado			
	Indagación			



ANEXO N° 3 INSTRUMENTO

(TEST DE MATEMÁTICA)

1. La señora Francisca en su tienda tiene a la venta dos tipos de comida para perro, “CanForte” que cuesta $\$/6.40$ el kilogramo y “SuperVet” con un valor de $\$/4.80$ cada kilogramo. En una estrategia para lograr vender la mayor cantidad de cada producto, doña Francisca decide mezclar ambos alimentos logrando vender 100 kilogramos por el precio de $\$/5.44$ cada kilogramo. ¿Cuántos kilogramos vendió de cada alimento?
a. 50kg de cada producto. b. 35kg y 65 kg c. 40kg y 60kg
2. Un atleta se prepara para los próximos juegos olímpicos Tokio 2021, su entrenador le realiza un plan progresivo para que logre obtener la resistencia necesaria y lograr ganar la medalla dorada tan deseada por todo competidor. El plan de entrenamiento consiste en lo siguiente: el primer día recorre 300m, el segundo día 450m, el tercer día 600m, y así continuará aumentando constantemente durante 15 días la distancia recorrida el día anterior. ¿Cuántos metros recorrió el día 12?
a. 1800m b. 1350m c. 1950m
3. Lorenzo tiene un terreno en forma rectangular, donde las dos terceras partes de dicho terreno los utiliza para sembrar cebolla y un quinto del resto del terreno para sembrar lechuga. Si quedaron sin sembrar 200m^2 , ¿Cuál es el área del terreno de Lorenzo?
a. 750m^2 b. 680m^2 c. 600m^2
4. Un biólogo introdujo en una isla una cantidad de garzas blancas, que en un principio se reprodujeron rápidamente. Pero debido al cambio climático, los alimentos empezaron a escasear; por tanto, la población decreció. Según el último registro, el número de garzas blancas está representado por la siguiente expresión matemática:
$$f(x) = -x^2 + 22x + 104$$

Donde “x” representa el tiempo en años que transcurrieron desde el momento en que las aves se introdujeron en la isla. Con la finalidad de tomar las medidas de protección para preservar la especie, ¿Cuántas garzas habían inicialmente y en cuántos años se extinguirían las aves si no se toman las medidas de protección necesaria?
a. 104garzas, 26años b. 126garzas, 22 años c. 104 garzas, 12 años
5. Los estudiantes de cuarto año de secundaria por el día de la primavera van de paseo a una feria donde les ofrecen dos tipos de boletos, tal como se muestra en el cuadro

Plan A	Cuota de $\$/5$ la entrada y $\$/0.25$ por cada juego
Plan B	Cuota de $\$/2$ la entrada y $\$/0.50$ por cada juego

El docente y los estudiantes analizan las opciones ofrecidas para decidir qué plan elegir, ¿A cuántos juegos mecánicos tendrían que subir como mínimo, para que el plan A resulte más barato que el Plan B?

- a. 12 juegos mecánicos. b. 10 juegos mecánicos c. 13 juegos mecánicos
6. Daniel está llevando una dieta para aumentar de peso, el doctor le recomienda que durante el mes de junio su almuerzo debe estar preparado por pollo o pavo (o ambos). Si durante todos sus almuerzos de ese mes hubieron 20 días que consumió pollo y 25 días almorzó pavo, ¿Cuántos días consumió en su almuerzo ambos tipos de alimento?
- a. 16 b. 14 c. 12
7. En una carrera de autos, tres competidores se preparan para correr 12 vueltas en una pista circular de 240m de longitud. El primer competidor va a 8m/s, el segundo a 5m/s y el tercero a 3m/s. ¿Cuánto tiempo tendrá que transcurrir para que los competidores se vuelvan a encontrar?
- a. 3min b. 5min c. 4min
8. Carmen ha comprado 600m de malla para cerca un terreno que servirá para sembrar papas. Si ella desea que el área sea la mayor posible, ¿Qué valores debe tener el largo y ancho de dicho terreno para que Carmen obtenga la mayor área posible? ¿Cuál será dicha área? ¿Qué forma tendrá el terreno para obtener un área máxima?
- a. 22500m² b. 21850m² c. 25780 m²
9. Enrique quiere depositar $\$/80000$ en un banco para generar ganancias, en el banco “Mi ahorro cuenta” le aseguran que le darán a ganar el 45% con un interés compuesto, por un plazo mínimo de 3 años. Mientras que el banco “MoneyBank” le ofrece por el mismo tiempo pagarle a una tasa de interés compuesto, el 35% los dos primeros años y el 20% de la cantidad inicial por el tercer año. ¿En qué tipo de banco le conviene a Enrique invertir su dinero?
- a. Mi ahorro cuenta b. MoneyBank c. Ambos le darán lo mismo
10. Durante una visita al laboratorio de ciencias, Luisito se ha percatado que una bacteria se va reproduciendo duplicando su cantidad cada 20min. Según lo identificado por Luisito, su profesora le pregunta ¿Cuántas horas han de pasar para que haya una población bacteriana mayor a medio millón, si inicialmente Luisito observó una población inicial de dos bacterias?
- a. 14 horas b. 19 horas c. 6 horas

INSTRUMENTO

(ENCUESTA PARA DOCENTE)

Esta encuesta está dirigida a los docentes del área de matemática de la Institución Educativa Parroquial Santa Ana para diagnosticar el estado actual de la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra, cuyo objetivo es obtener información sobre determinados aspectos de la capacidad de resolución de problemas.

La información que facilite es anónima y la mejor manera de colaborar con la presente investigación es siendo analítico y veraz en sus respuestas, para que estas reflejen los problemas reales que se afrontan al respecto.

Finalmente quiero agradecerle su disposición a colaborar en este estudio, el cual puede ayudar a solucionar los problemas que más afectan tanto a las estudiantes de secundaria como a los docentes de la institución educativa.

INSTRUCCIONES

Al responder este cuestionario debe tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ Lea detenidamente cada pregunta antes de seleccionar una respuesta
- ✓ Para responder debe utilizar el número correspondiente de la escala que se le ofrece:
Le solicito analizar con atención cada proposición marcando con una (X) el número de la escala que refleje mejor tu opción.
 1. Nunca
 2. A veces
 3. Siempre

Dimensiones	Ítems	CATEGORÍAS		
		1	2	3
Proceso afectivo	1. ¿Es aceptado por sus estudiantes y colegas?			
	2. ¿Se siente cómodo en su salón de clase al solucionar problemas mediante el álgebra?			
	3. ¿Se siente motivado en clase al solucionar problemas matemáticos con contenidos algebraicos?			
	4. ¿Se siente capaz de culminar sus sesiones de aprendizaje mediante el álgebra en la mejora de resolución de problemas?			

	5. ¿Se preocupa por el aprendizaje de sus estudiantes respecto a la resolución de problemas matemáticos?			
	6. ¿Existe apoyo mutuo con su equipo de colegas cuando realiza las sesiones de aprendizaje en la mejora de la capacidad de resolución de problemas en sus alumnos?			
Identificar o descubrir	7. ¿Usted apoya a sus estudiantes a que apliquen nuevos conocimientos algebraicos para la solución de problemas?			
	8. ¿Al finalizar una sesión de clase basado en la resolución de problemas, continúa investigando sobre el tema realizado para fortalecer los conocimientos algebraicos en sus estudiantes?			
	9. ¿Sus estudiantes ponen en práctica con facilidad lo aprendido en clase?			
	10. ¿Identifica las causas de las deficiencias en el aprendizaje del álgebra en sus estudiantes y propone medios para mejorar su capacidad de resolución de problemas?			
	11. ¿Realiza con anticipación sus sesiones de clase?			
Proceso conductual	12. ¿Sabe identificar problemas de relaciones interpersonales?			
	13. ¿Trata de fomentar la calma frente a situaciones de conflicto de sus estudiantes en sus sesiones de clase?			
	14. ¿Deduce las consecuencias de una decisión suya al trabajar las sesiones de clase con su equipo de colegas del área?			
	15. ¿Respeta las opiniones de sus estudiantes y realizan un consenso para llegar a un acuerdo en la solución de un problema matemático?			
	16. ¿Valora los logros realizados por sus estudiantes al solucionar un problema matemático?			
Afrontamiento eficaz	17. ¿Hace uso del razonamiento antes de tomar decisiones en la enseñanza del álgebra?			
	18. ¿Cuándo trabaja con su equipo de colegas del área, se siente capaz de dar opiniones y soluciones algebraicas acerca de un problema?			
	19. ¿Realiza un trabajo cooperativo para solucionar un problema usando contenidos algebraicos?			
	20. ¿Hace uso de materiales e instrumentos de su medio para dar soluciones nuevas a un problema?			
Proceso cognitivo	21. ¿Expone su punto de vista ante un problema?			
	22. ¿Busca distintas soluciones frente a una situación problemática donde se involucre al álgebra?			
	23. ¿Suele reflexionar sobre su desenvolvimiento al finalizar una sesión de clase?			
	24. ¿Incentiva a sus estudiantes y colegas para no rendirse en la resolución de un problema?			

	25. ¿Cuándo no entiende alguna sesión de clase con contenidos algebraicos, pide apoyo a sus colegas del área sin temor al rechazo?			
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

ANEXO N° 4. INSTRUMENTO DE VALIDACION NO EXPERIMENTAL POR JUICIO DE EXPERTOS

1. NOMBRE DEL JUEZ		GLORIA MARÍA ORTIZ BASAURI
2.	PROFESIÓN	MATEMÁTICAS
	ESPECIALIDAD	MATEMÁTICA APLICADA
	GRADO ACADÉMICO	DOCTORA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
	EXPERIENCIA PROFESIONAL (AÑOS)	42 AÑOS
	CARGO	DOCENTE PRINCIPAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUÍZ GALLO
Título de la Investigación: ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
3. DATOS DEL TESISISTA		
3.1	NOMBRES Y APELLIDOS	Carlos Enrique Vega Távara
3.2	PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en educación con mención en gestión educativa
4. INSTRUMENTO EVALUADO	1. Entrevista () 2. Cuestionario () 3. Lista de Cotejo () 4. Test (X)	
5. OBJETIVOS DEL INSTRUMENTO	<u>GENERAL</u>	
	Identificar la capacidad de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del 4° año de secundaria de la I.E.P. “Santa Ana”.	
	<u>ESPECÍFICOS</u>	

		<ul style="list-style-type: none"> – Determinar los medios y recursos utilizados por los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos. – Identificar los procesos cognitivos en los estudiantes manifestados en la resolución de problemas matemáticos.
<p>A continuación, se le presentan los indicadores en forma de preguntas o propuestas para que Ud. los evalúe marcando con un aspa (x) en “A” si está de ACUERDO o en “D” si está en DESACUERDO, SI ESTÁ EN DESACUERDO POR FAVOR ESPECIFIQUE SUS SUGERENCIAS</p>		
Nº	DETALLE DE LOS ITEMS DEL INSTRUMENTO	
01	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>La señora Francisca en su tienda tiene a la venta dos tipos de comida para perro, “CanForte” que cuesta $\\$/6.40$ el kilogramo y “SuperVet” con un valor de $\\$/4.80$ cada kilogramo. En una estrategia para lograr vender la mayor cantidad de cada producto, doña Francisca decide mezclar ambos alimentos logrando vender 100 kilogramos por el precio de $\\$/5.44$ cada kilogramo. ¿Cuántos kilogramos vendió de cada alimento?</p> <p>a. 50kg de cada producto. b. b. 35kg y 65 kg c. c. 40kg y 60kg</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
02	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Un atleta se prepara para los próximos juegos olímpicos Tokio 2021, su entrenador le realiza un plan progresivo para que logre obtener la resistencia necesaria y lograr ganar la medalla dorada tan deseada por todo competidor. El plan de entrenamiento consiste en lo siguiente: el primer día recorre 300m, el segundo día 450m, el tercer día 600m, y así continuará aumentando constantemente durante 15 días la distancia recorrida el día anterior. ¿Cuántos metros recorrió el día 12?</p> <p>a. 1800m b. 1350m c. 1950m</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
03	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Lorenzo tiene un terreno en forma rectangular, donde las dos terceras partes de dicho terreno los utiliza para sembrar cebolla y un quinto del resto del terreno para sembrar lechuga. Si quedaron sin sembrar 200m^2, ¿Cuál es el área del terreno de Lorenzo?</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>

	a. 750m ² b. 680m ² c. 600m ²					
04	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Un biólogo introdujo en una isla una cantidad de garzas blancas, que en un principio se reprodujeron rápidamente. Pero debido al cambio climático, los alimentos empezaron a escasear; por tanto, la población decreció. Según el último registro, el número de garzas blancas está representado por la siguiente expresión matemática:</p> $f(x) = -x^2 + 22x + 104$ <p>Donde “x” representa el tiempo en años que transcurrieron desde el momento en que las aves se introdujeron en la isla. Con la finalidad de tomar las medidas de protección para preservar la especie, ¿Cuántas garzas habían inicialmente y en cuántos años se extinguirían las aves si no se toman las medidas de protección necesaria?</p> <p>a. 104garzas, 26años b. 126garzas, 22 años c. 104 garzas, 12 años</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>				
05	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Los estudiantes de cuarto año de secundaria por el día de la primavera van de paseo a una feria donde les ofrecen dos tipos de boletos, tal como se muestra en el cuadro</p> <table border="1" data-bbox="384 1503 971 1648"> <tr> <td>Plan A</td> <td>Cuota de $\\$/5$ la entrada y $\\$/0.25$ por cada juego</td> </tr> <tr> <td>Plan B</td> <td>Cuota de $\\$/2$ la entrada y $\\$/0.50$ por cada juego</td> </tr> </table> <p>El docente y los estudiantes analizan las opciones ofrecidas para decidir qué plan elegir, ¿A cuántos juegos mecánicos tendrían que subir como mínimo, para que el plan A resulte más barato que el Plan B?</p> <p>a.12 juegos mecánicos. b.10 juegos mecánicos</p>	Plan A	Cuota de $\$/5$ la entrada y $\$/0.25$ por cada juego	Plan B	Cuota de $\$/2$ la entrada y $\$/0.50$ por cada juego	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
Plan A	Cuota de $\$/5$ la entrada y $\$/0.25$ por cada juego					
Plan B	Cuota de $\$/2$ la entrada y $\$/0.50$ por cada juego					

	c.13 juegos mecánicos	
06	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Daniel está llevando una dieta para aumentar de peso, el doctor le recomienda que durante el mes de junio su almuerzo debe estar preparado por pollo o pavo (o ambos). Si durante todos sus almuerzos de ese mes hubo 20 días que consumió pollo y 25 días almorzó pavo, ¿Cuántos días consumió en su almuerzo ambos tipos de alimento?</p> <p>a. 16 b. 14 c. 12</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
07	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>En una carrera de autos, tres competidores se preparan para correr 12 vueltas en una pista circular de 240m de longitud. El primer competidor va a 8m/s, el segundo a 5m/s y el tercero a 3m/s. ¿Cuánto tiempo tendrá que transcurrir para que los competidores se vuelvan a encontrar?</p> <p>a. 3min b. 5min c. 4min</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
08	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Carmen ha comprado 600m de malla para cerca un terreno que servirá para sembrar papas. Si ella desea que el área sea la mayor posible, ¿Qué valores debe tener el largo y ancho de dicho terreno para que Carmen obtenga la mayor área posible? ¿Cuál será dicha área? ¿Qué forma tendrá el terreno para obtener un área máxima?</p> <p>a. 22500m² b. 21850m² c. 25780 m²</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
09	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Enrique quiere depositar \$/80000 en un banco para generar ganancias, en el banco “Mi ahorro cuenta” le aseguran que le darán a ganar el 45% con un interés compuesto, por un plazo mínimo de 3 años. Mientras que el banco “MoneyBank” le ofrece por el mismo tiempo pagarle a una tasa de interés compuesto, el 35% los dos primeros años y el 20% de la cantidad</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>

	<p>inicial por el tercer año. ¿En qué tipo de banco le conviene a Enrique invertir su dinero?</p> <p>a. Mi ahorro cuenta b. MoneyBank c. Ambos le darán lo mismo</p>	
10	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Durante una visita al laboratorio de ciencias, Luisito se ha percatado que una bacteria se va reproduciendo duplicando su cantidad cada 20min. Según lo identificado por Luisito, su profesora le pregunta ¿Cuántas horas han de pasar para que haya una población bacteriana mayor a medio millón, si inicialmente Luisito observó una población inicial de dos bacterias?</p> <p>a. 14 horas b. 19 horas c. 6 horas</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
PROMEDIO OBTENIDO:		A(X) D ():
6 COMENTARIOS GENERALES		
7 OBSERVACIONES		



Dr. Gloria Maria Ortiz Basauri
COMAP 283

COLEGIO DE MATEMATICOS DEL PERÚ
Juez Experto

Colegiatura N°.....283.....

ANEXO N° 4. INSTRUMENTO DE VALIDACION NO EXPERIMENTAL POR JUICIO DE EXPERTOS


1. NOMBRE DEL JUEZ		MERY ARLENE GAMARRA CASTAÑEDA
2.	PROFESIÓN	LICENCIADA EN EDUCACIÓN
	ESPECIALIDAD	MATEMÁTICA
	GRADO ACADÉMICO	MAGISTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
	EXPERIENCIA PROFESIONAL (AÑOS)	34 AÑOS
	CARGO	DOCENTE NOMBRADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA MAGDALENA SOFÍA
Título de la Investigación: ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
3. DATOS DEL TESISISTA		
3.1	NOMBRES Y APELLIDOS	Carlos Enrique Vega Távara
3.2	PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en educación con mención en gestión educativa
4. INSTRUMENTO EVALUADO		5. Entrevista () 6. Cuestionario () 7. Lista de Cotejo () 8. Test (X)
5. OBJETIVOS DEL INSTRUMENTO		<u>GENERAL</u>
		Identificar la capacidad de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del 4° año de secundaria de la I.E.P. “Santa Ana”.
		<u>ESPECÍFICOS</u>

		<ul style="list-style-type: none"> – Determinar los medios y recursos utilizados por los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos. – Identificar los procesos cognitivos en los estudiantes manifestados en la resolución de problemas matemáticos.
<p>A continuación se le presentan los indicadores en forma de preguntas o propuestas para que Ud. los evalúe marcando con un aspa (x) en “A” si está de ACUERDO o en “D” si está en DESACUERDO, SI ESTÁ EN DESACUERDO POR FAVOR ESPECIFIQUE SUS SUGERENCIAS</p>		
Nº	DETALLE DE LOS ITEMS DEL INSTRUMENTO	
01	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>La señora Francisca en su tienda tiene a la venta dos tipos de comida para perro, “CanForte” que cuesta $\\$/6.40$ el kilogramo y “SuperVet” con un valor de $\\$/4.80$ cada kilogramo. En una estrategia para lograr vender la mayor cantidad de cada producto, doña Francisca decide mezclar ambos alimentos logrando vender 100 kilogramos por el precio de $\\$/5.44$ cada kilogramo. ¿Cuántos kilogramos vendió de cada alimento?</p> <p>a. 50kg de cada producto. b. b. 35kg y 65 kg c. c. 40kg y 60kg</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
02	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Un atleta se prepara para los próximos juegos olímpicos Tokio 2021, su entrenador le realiza un plan progresivo para que logre obtener la resistencia necesaria y lograr ganar la medalla dorada tan deseada por todo competidor. El plan de entrenamiento consiste en lo siguiente: el primer día recorre 300m, el segundo día 450m, el tercer día 600m, y así continuará aumentando constantemente durante 15 días la distancia recorrida el día anterior. ¿Cuántos metros recorrió el día 12?</p> <p>b. 1800m b. 1350m c. 1950m</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
03	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Lorenzo tiene un terreno en forma rectangular, donde las dos terceras partes de dicho terreno los utiliza para sembrar cebolla y un quinto del resto del terreno para sembrar lechuga. Si quedaron sin sembrar 200m^2, ¿Cuál es el área del terreno de Lorenzo?</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>

	a. 750m ² b. 680m ² c. 600m ²					
04	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Un biólogo introdujo en una isla una cantidad de garzas blancas, que en un principio se reprodujeron rápidamente. Pero debido al cambio climático, los alimentos empezaron a escasear; por tanto, la población decreció. Según el último registro, el número de garzas blancas está representado por la siguiente expresión matemática:</p> $f(x) = -x^2 + 22x + 104$ <p>Donde “x” representa el tiempo en años que transcurrieron desde el momento en que las aves se introdujeron en la isla. Con la finalidad de tomar las medidas de protección para preservar la especie, ¿Cuántas garzas habían inicialmente y en cuántos años se extinguirían las aves si no se toman las medidas de protección necesaria?</p> <p>d. 104garzas, 26años e. 126garzas, 22 años f. 104 garzas, 12 años</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>				
05	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Los estudiantes de cuarto año de secundaria por el día de la primavera van de paseo a una feria donde les ofrecen dos tipos de boletos, tal como se muestra en el cuadro</p> <table border="1" data-bbox="384 1503 971 1648"> <tr> <td>Plan A</td> <td>Cuota de $\\$/5$ la entrada y $\\$/0.25$ por cada juego</td> </tr> <tr> <td>Plan B</td> <td>Cuota de $\\$/2$ la entrada y $\\$/0.50$ por cada juego</td> </tr> </table> <p>El docente y los estudiantes analizan las opciones ofrecidas para decidir qué plan elegir, ¿A cuántos juegos mecánicos tendrían que subir como mínimo, para que el plan A resulte más barato que el Plan B?</p> <p>a.12 juegos mecánicos. b.10 juegos mecánicos</p>	Plan A	Cuota de $\$/5$ la entrada y $\$/0.25$ por cada juego	Plan B	Cuota de $\$/2$ la entrada y $\$/0.50$ por cada juego	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
Plan A	Cuota de $\$/5$ la entrada y $\$/0.25$ por cada juego					
Plan B	Cuota de $\$/2$ la entrada y $\$/0.50$ por cada juego					

	c.13 juegos mecánicos	
06	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Daniel está llevando una dieta para aumentar de peso, el doctor le recomienda que durante el mes de junio su almuerzo debe estar preparado por pollo o pavo (o ambos). Si durante todos sus almuerzos de ese mes hubo 20 días que consumió pollo y 25 días almorzó pavo, ¿Cuántos días consumió en su almuerzo ambos tipos de alimento?</p> <p>b. 16 b. 14 c. 12</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
07	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>En una carrera de autos, tres competidores se preparan para correr 12 vueltas en una pista circular de 240m de longitud. El primer competidor va a 8m/s, el segundo a 5m/s y el tercero a 3m/s. ¿Cuánto tiempo tendrá que transcurrir para que los competidores se vuelvan a encontrar?</p> <p>b. 3min b. 5min c. 4min</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
08	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Carmen ha comprado 600m de malla para cerca un terreno que servirá para sembrar papas. Si ella desea que el área sea la mayor posible, ¿Qué valores debe tener el largo y ancho de dicho terreno para que Carmen obtenga la mayor área posible? ¿Cuál será dicha área? ¿Qué forma tendrá el terreno para obtener un área máxima?</p> <p>b. 22500m² b. 21850m² c. 25780 m²</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
09	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Enrique quiere depositar \$/80000 en un banco para generar ganancias, en el banco “Mi ahorro cuenta” le aseguran que le darán a ganar el 45% con un interés compuesto, por un plazo mínimo de 3 años. Mientras que el banco “MoneyBank” le ofrece por el mismo tiempo pagarle a una tasa de interés compuesto, el 35% los dos primeros años y el 20% de la cantidad</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>

	<p>inicial por el tercer año. ¿En qué tipo de banco le conviene a Enrique invertir su dinero?</p> <p>d. Mi ahorro cuenta</p> <p>e. MoneyBank</p> <p>f. Ambos le darán lo mismo</p>	
10	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Durante una visita al laboratorio de ciencias, Luisito se ha percatado que una bacteria se va reproduciendo duplicando su cantidad cada 20min. Según lo identificado por Luisito, su profesora le pregunta ¿Cuántas horas han de pasar para que haya una población bacteriana mayor a medio millón, si inicialmente Luisito observó una población inicial de dos bacterias?</p> <p>b. 14 horas b. 19 horas c. 6 horas</p>	<p>A(X) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
PROMEDIO OBTENIDO:		A(X) D ():
8 COMENTARIOS GENERALES		
9 OBSERVACIONES		



Mag. Mery Arlene Gamarra Castañeda
Especialidad: Matemática
Colegio de Profesores del Perú
CPPe. N° 281557
Juez Experto

Colegiatura N°.....281557.....

ANEXO N° 4. INSTRUMENTO DE VALIDACION NO EXPERIMENTAL POR JUICIO DE EXPERTOS

1. NOMBRE DEL JUEZ		WILLIAM RIOJAS CHOZO
2.	PROFESIÓN	LICENCIADO EN MATEMÁTICAS
	ESPECIALIDAD	MATEMÁTICA APLICADA
	GRADO ACADÉMICO	MAGISTER EN GESTIÓN PÚBLICA
	EXPERIENCIA PROFESIONAL (AÑOS)	4años
	CARGO	DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA
Título de la Investigación: ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
3. DATOS DEL TESISISTA		
3.1	NOMBRES Y APELLIDOS	Carlos Enrique Vega Távara
3.2	PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en educación con mención en gestión educativa
4.	INSTRUMENTO EVALUADO	<p align="center"> 2. Entrevista () 3. Cuestionario () 4. Lista de Cotejo () 5. Test (X) </p>
5.	OBJETIVOS DEL INSTRUMENTO	<p><u>GENERAL</u></p> <p>Identificar la capacidad de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del 4° año de secundaria de la I.E.P. “Santa Ana”.</p>

	<u>ESPECÍFICOS</u>	
	<ul style="list-style-type: none"> – Determinar los medios y recursos utilizados por los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos. – Identificar los procesos cognitivos en los estudiantes manifestados en la resolución de problemas matemáticos. 	
A continuación se le presentan los indicadores en forma de preguntas o propuestas para que Ud. los evalúe marcando con un aspa (x) en “A” si está de ACUERDO o en “D” si está en DESACUERDO, SI ESTÁ EN DESACUERDO POR FAVOR ESPECIFIQUE SUS SUGERENCIAS		
N°	DETALLE DE LOS ITEMS DEL INSTRUMENTO	
01	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>La señora Francisca en su tienda tiene a la venta dos tipos de comida para perro, “CanForte” que cuesta $\\$/6.40$ el kilogramo y “SuperVet” con un valor de $\\$/4.80$ cada kilogramo. En una estrategia para lograr vender la mayor cantidad de cada producto, doña Francisca decide mezclar ambos alimentos logrando vender 100 kilogramos por el precio de $\\$/5.44$ cada kilogramo. ¿Cuántos kilogramos vendió de cada alimento?</p> <p>a. 50kg de cada producto. b. b. 35kg y 65 kg c. c. 40kg y 60kg</p>	<p>A(x) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
02	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Un atleta se prepara para los próximos juegos olímpicos Tokio 2021, su entrenador le realiza un plan progresivo para que logre obtener la resistencia necesaria y lograr ganar la medalla dorada tan deseada por todo competidor. El plan de entrenamiento consiste en lo siguiente: el primer día recorre 300m, el segundo día 450m, el tercer día 600m, y así continuará aumentando constantemente durante 15 días la distancia recorrida el día anterior. ¿Cuántos metros recorrió el día 12?</p> <p>c. 1800m b. 1350m c. 1950m</p>	<p>A(x) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
03	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Lorenzo tiene un terreno en forma rectangular, donde las dos terceras partes de dicho terreno los utiliza para sembrar cebolla y un quinto del resto del terreno para sembrar lechuga. Si quedaron sin sembrar 200m^2, ¿Cuál es el área del terreno de Lorenzo?</p>	<p>A(x) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>

	a. 750m ² b. 680m ² c. 600m ²					
04	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Un biólogo introdujo en una isla una cantidad de garzas blancas, que en un principio se reprodujeron rápidamente. Pero debido al cambio climático, los alimentos empezaron a escasear; por tanto, la población decreció. Según el último registro, el número de garzas blancas está representado por la siguiente expresión matemática:</p> $f(x) = -x^2 + 22x + 104$ <p>Donde “x” representa el tiempo en años que transcurrieron desde el momento en que las aves se introdujeron en la isla. Con la finalidad de tomar las medidas de protección para preservar la especie, ¿Cuántas garzas habían inicialmente y en cuántos años se extinguirían las aves si no se toman las medidas de protección necesaria?</p> <p>g. 104garzas, 26años h. 126garzas, 22 años i. 104 garzas, 12 años</p>	<p>A(x) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>				
05	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Los estudiantes de cuarto año de secundaria por el día de la primavera van de paseo a una feria donde les ofrecen dos tipos de boletos, tal como se muestra en el cuadro</p> <table border="1" data-bbox="384 1503 971 1648"> <tr> <td>Plan A</td> <td>Cuota de $\frac{S}{5}$ la entrada y $\frac{S}{0.25}$ por cada juego</td> </tr> <tr> <td>Plan B</td> <td>Cuota de $\frac{S}{2}$ la entrada y $\frac{S}{0.50}$ por cada juego</td> </tr> </table> <p>El docente y los estudiantes analizan las opciones ofrecidas para decidir qué plan elegir, ¿A cuántos juegos mecánicos tendrían que subir como mínimo, para que el plan A resulte más barato que el Plan B?</p> <p>a.12 juegos mecánicos. b.10 juegos mecánicos</p>	Plan A	Cuota de $\frac{S}{5}$ la entrada y $\frac{S}{0.25}$ por cada juego	Plan B	Cuota de $\frac{S}{2}$ la entrada y $\frac{S}{0.50}$ por cada juego	<p>A(x) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
Plan A	Cuota de $\frac{S}{5}$ la entrada y $\frac{S}{0.25}$ por cada juego					
Plan B	Cuota de $\frac{S}{2}$ la entrada y $\frac{S}{0.50}$ por cada juego					

	c.13 juegos mecánicos	
06	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Daniel está llevando una dieta para aumentar de peso, el doctor le recomienda que durante el mes de junio su almuerzo debe estar preparado por pollo o pavo (o ambos). Si durante todos sus almuerzos de ese mes hubo 20 días que consumió pollo y 25 días almorzó pavo, ¿Cuántos días consumió en su almuerzo ambos tipos de alimento?</p> <p>c. 16 b. 14 c. 12</p>	<p>A(x) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
07	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>En una carrera de autos, tres competidores se preparan para correr 12 vueltas en una pista circular de 240m de longitud. El primer competidor va a 8m/s, el segundo a 5m/s y el tercero a 3m/s. ¿Cuánto tiempo tendrá que transcurrir para que los competidores se vuelvan a encontrar?</p> <p>c. 3min b. 5min c. 4min</p>	<p>A(x) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
08	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Carmen ha comprado 600m de malla para cerca un terreno que servirá para sembrar papas. Si ella desea que el área sea la mayor posible, ¿Qué valores debe tener el largo y ancho de dicho terreno para que Carmen obtenga la mayor área posible? ¿Cuál será dicha área? ¿Qué forma tendrá el terreno para obtener un área máxima?</p> <p>c. 22500m² b. 21850m² c. 25780 m²</p>	<p>A(x) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
09	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Enrique quiere depositar \$/80000 en un banco para generar ganancias, en el banco “Mi ahorro cuenta” le aseguran que le darán a ganar el 45% con un interés compuesto, por un plazo mínimo de 3 años. Mientras que el banco “MoneyBank” le ofrece por el mismo tiempo pagarle a una tasa de interés compuesto, el 35% los dos primeros años y el 20% de la cantidad</p>	<p>A(x) D ()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>

	<p>inicial por el tercer año. ¿En qué tipo de banco le conviene a Enrique invertir su dinero?</p> <p>g. Mi ahorro cuenta h. MoneyBank i. Ambos le darán lo mismo</p>	
10	<p>Pregunta del instrumento</p> <p>Durante una visita al laboratorio de ciencias, Luisito se ha percatado que una bacteria se va reproduciendo duplicando su cantidad cada 20min. Según lo identificado por Luisito, su profesora le pregunta ¿Cuántas horas han de pasar para que haya una población bacteriana mayor a medio millón, si inicialmente Luisito observó una población inicial de dos bacterias?</p> <p>c. 14 horas b. 19 horas c. 6 horas</p>	<p>A(x) D()</p> <p>SUGERENCIAS:</p>
<p>PROMEDIO OBTENIDO:</p>		<p>A(x) D():</p>
<p>6. COMENTARIOS GENERALES</p>		
<p>7. OBSERVACIONES</p>		


 Mag. William Rojas Chozo
 Especialidad: Matemática
 COMAP N° 2078
 Colegio de Matemáticos del Perú
 Juez Experto

Colegiatura N°.....2078.....



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.

(Encuesta a docentes)

INSTRUMENTO DE VALIDACION NO EXPERIMENTAL POR JUICIO DE EXPERTOS

1. NOMBRE DEL JUEZ		GLORIA MARÍA ORTIZ BASAURI
2.	PROFESIÓN	LICENCIADA EN MATEMÁTICAS
	ESPECIALIDAD	MATEMÁTICA APLICADA
	GRADO ACADÉMICO	DOCTORA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
	EXPERIENCIA PROFESIONAL (AÑOS)	42 AÑOS
	CARGO	DOCENTE PRINCIPAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUÍZ GALLO
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para mejorar la capacidad de resolución de problemas		
3. DATOS DEL TESISISTA		
3.1	NOMBRES Y APELLIDOS	Carlos Enrique Vega Távara
3.2	PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Ciencias de la Educación con mención en gestión educativa.
4. INSTRUMENTO EVALUADO		1. Entrevista () 2. Cuestionario (x) 3. Lista de Cotejo () 4. Diario de campo ()
5. OBJETIVOS DEL INSTRUMENTO		<u>GENERAL</u> Identificar el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra de los docentes del área de matemática para la solución de problemas matemáticos.

ESPECÍFICOS

1. Determinar la dimensión proceso afectivo del docente en la enseñanza del álgebra para la solución de problemas matemáticos.
2. Determinar la dimensión identificar o descubrir del docente en la enseñanza del álgebra para la solución de problemas matemáticos.
3. Determinar la dimensión proceso conductual del docente en la enseñanza del álgebra para la solución de problemas matemáticos.
4. Determinar la dimensión afrontamiento eficaz del docente en la enseñanza del álgebra para la solución de problemas matemáticos.
5. Determinar la dimensión proceso cognitivo del docente en la enseñanza del álgebra para la solución de problemas matemáticos.

A continuación se le presenta los indicadores en forma de preguntas o propuestas para que Ud. los evalúe marcando con un aspa (x) en “A” si está de ACUERDO o en “D” si está en DESACUERDO, SI ESTÁ EN DESACUERDO POR FAVOR ESPECIFIQUE SUS SUGERENCIAS

N°	DETALLE DE LOS ITEMS DEL INSTRUMENTO	
01PA	Pregunta del instrumento ¿Es aceptado por sus estudiantes y colegas al proponer soluciones algebraicas a un problema matemático?	A (X) D () SUGERENCIAS:
02PA	Pregunta del instrumento ¿Se siente cómodo en su salón de clase al solucionar problemas mediante el álgebra?	A (X) D () SUGERENCIAS:
03PA	Pregunta del instrumento ¿Se siente motivado en clase al solucionar problemas matemáticos con contenidos algebraicos?	A (X) D () SUGERENCIAS:
04PA	Pregunta del instrumento ¿Se siente capaz de culminar sus sesiones de aprendizaje mediante el álgebra en la mejora de resolución de problemas?	A (X) D () SUGERENCIAS:
05PA	Pregunta del instrumento ¿Se preocupa por el aprendizaje de sus estudiantes respecto a la resolución de problemas matemáticos?	A (X) D () SUGERENCIAS:
06PA	Pregunta del instrumento ¿Existe apoyo mutuo con su equipo de colegas cuando realiza las sesiones de aprendizaje en la mejora de la capacidad de resolución de problemas en sus alumnos?	A (X) D () SUGERENCIAS:
07ID	Pregunta del instrumento ¿Usted apoya a sus estudiantes a que apliquen nuevos conocimientos algebraicos para la solución de problemas?	A (X) D () SUGERENCIAS:
08ID	Pregunta del instrumento ¿Al finalizar una sesión de clase basado en la resolución de problemas, continúa investigando sobre el tema realizado para fortalecer los conocimientos algebraicos en sus estudiantes?	A (X) D () SUGERENCIAS:

09ID	Pregunta del instrumento ¿Sus estudiantes ponen en práctica con facilidad lo aprendido en clase?	A (X) D () SUGERENCIAS:
10ID	Pregunta del instrumento ¿Identifica las causas de las deficiencias en el aprendizaje del álgebra en sus estudiantes y propone medios para mejorar su capacidad de resolución de problemas?	A (X) D () SUGERENCIAS:
11ID	Pregunta del instrumento ¿Realiza con anticipación sus sesiones de clase?	A (X) D () SUGERENCIAS:
12PC	Pregunta del instrumento ¿Sabe identificar problemas de relaciones interpersonales?	A (X) D () SUGERENCIAS:
13PC	Pregunta del instrumento ¿Trata de fomentar la calma frente a situaciones de conflicto de sus estudiantes en sus sesiones de clase?	A (X) D () SUGERENCIAS:
14PC	Pregunta del instrumento ¿Deduce las consecuencias de una decisión suya al trabajar las sesiones de clase con su equipo de colegas del área?	A (X) D () SUGERENCIAS:
15PC	Pregunta del instrumento ¿Respeta las opiniones de sus estudiantes y realizan un consenso para llegar a un acuerdo en la solución de un problema matemático?	A (X) D () SUGERENCIAS:
16PC	Pregunta del instrumento ¿Valora los logros realizados por sus estudiantes al solucionar un problema matemático?	A (X) D () SUGERENCIAS:
17AE	Pregunta del instrumento ¿Hace uso del razonamiento antes de tomar decisiones en la enseñanza del álgebra?	A (X) D () SUGERENCIAS:
18AE	Pregunta del instrumento ¿Cuándo trabaja con su equipo de colegas del área, se siente capaz de dar opiniones y soluciones algebraicas acerca de un problema?	A (X) D () SUGERENCIAS:
19AE	Pregunta del instrumento ¿Realiza un trabajo cooperativo para solucionar un problema usando contenidos algebraicos?	A (X) D () SUGERENCIAS:

20AE	Pregunta del instrumento ¿Hace uso de materiales e instrumentos de su medio para dar soluciones nuevas a un problema?	A (X) D () SUGERENCIAS:
21PC	Pregunta del instrumento ¿Expone su punto de vista ante un problema?	A (X) D (): SUGERENCIAS:
22PC	Pregunta del instrumento ¿Busca distintas soluciones frente a una situación problemática donde se involucre al álgebra?	A (X) D (): SUGERENCIAS:
23PC	Pregunta del instrumento ¿Suele reflexionar sobre su desenvolvimiento al finalizar una sesión de clase?	A (X) D (): SUGERENCIAS:
24PC	Pregunta del instrumento ¿Incentiva a sus estudiantes y colegas para no rendirse en la resolución de un problema?	A (X) D (): SUGERENCIAS:
25PC	Pregunta del instrumento ¿Cuándo no entiende alguna sesión de clase con contenidos algebraicos, pide apoyo a sus colegas del área sin temor al rechazo?	A (X) D (): SUGERENCIAS:
PROMEDIO OBTENIDO:		A
1. COMENTARIOS GENERALES		
2. OBSERVACIONES		



Dr. Gloria Maria Ortiz Basauri

COMAP 283

COLEGIO DE MATEMÁTICOS DEL PERÚ

Juez Experto

Colegiatura N°.....283.....



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.

(Encuesta a docentes)

INSTRUMENTO DE VALIDACION NO EXPERIMENTAL POR JUICIO DE EXPERTOS

5. NOMBRE DEL JUEZ		MERY ARLENE GAMARRA CASTAÑEDA
6.	PROFESIÓN	LICENCIADA EN EDUCACIÓN
	ESPECIALIDAD	MATEMÁTICA
	GRADO ACADÉMICO	MAGISTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
	EXPERIENCIA PROFESIONAL (AÑOS)	34 AÑOS
	CARGO	DOCENTE NOMBRADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA MAGDALENA SOFÍA
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para mejorar la capacidad de resolución de problemas		
7. DATOS DEL TESISISTA		
3.1	NOMBRES Y APELLIDOS	Carlos Enrique Vega Távara
3.2	PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Ciencias de la Educación con mención en gestión educativa.
8. INSTRUMENTO EVALUADO		6. Entrevista () 7. Cuestionario (x) 8. Lista de Cotejo () 9. Diario de campo ()
10. OBJETIVOS DEL INSTRUMENTO		<u>GENERAL</u> Identificar el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra de los docentes del área de matemática para la solución de problemas matemáticos.

ESPECÍFICOS

1. Determinar la dimensión proceso afectivo del docente en la enseñanza del álgebra para la solución de problemas matemáticos.
2. Determinar la dimensión identificar o descubrir del docente en la enseñanza del álgebra para la solución de problemas matemáticos.
3. Determinar la dimensión proceso conductual del docente en la enseñanza del álgebra para la solución de problemas matemáticos.
4. Determinar la dimensión afrontamiento eficaz del docente en la enseñanza del álgebra para la solución de problemas matemáticos.
5. Determinar la dimensión proceso cognitivo del docente en la enseñanza del álgebra para la solución de problemas matemáticos.

A continuación se le presenta los indicadores en forma de preguntas o propuestas para que Ud. los evalúe marcando con un aspa (x) en “A” si está de ACUERDO o en “D” si está en DESACUERDO, SI ESTÁ EN DESACUERDO POR FAVOR ESPECIFIQUE SUS SUGERENCIAS

N°	DETALLE DE LOS ITEMS DEL INSTRUMENTO	
01PA	Pregunta del instrumento ¿Es aceptado por sus estudiantes y colegas al proponer soluciones algebraicas a un problema matemático?	A (X) D () SUGERENCIAS:
02PA	Pregunta del instrumento ¿Se siente cómodo en su salón de clase al solucionar problemas mediante el álgebra?	A (X) D () SUGERENCIAS:
03PA	Pregunta del instrumento ¿Se siente motivado en clase al solucionar problemas matemáticos con contenidos algebraicos?	A (X) D () SUGERENCIAS:
04PA	Pregunta del instrumento ¿Se siente capaz de culminar sus sesiones de aprendizaje mediante el álgebra en la mejora de resolución de problemas?	A (X) D () SUGERENCIAS:
05PA	Pregunta del instrumento ¿Se preocupa por el aprendizaje de sus estudiantes respecto a la resolución de problemas matemáticos?	A (X) D () SUGERENCIAS:
06PA	Pregunta del instrumento ¿Existe apoyo mutuo con su equipo de colegas cuando realiza las sesiones de aprendizaje en la mejora de la capacidad de resolución de problemas en sus alumnos?	A (X) D () SUGERENCIAS:
07ID	Pregunta del instrumento ¿Usted apoya a sus estudiantes a que apliquen nuevos conocimientos algebraicos para la solución de problemas?	A (X) D () SUGERENCIAS:
08ID	Pregunta del instrumento ¿Al finalizar una sesión de clase basado en la resolución de problemas, continúa investigando sobre el tema realizado para fortalecer los conocimientos algebraicos en sus estudiantes?	A (X) D () SUGERENCIAS:

09ID	Pregunta del instrumento ¿Sus estudiantes ponen en práctica con facilidad lo aprendido en clase?	A (X) D () SUGERENCIAS:
10ID	Pregunta del instrumento ¿Identifica las causas de las deficiencias en el aprendizaje del álgebra en sus estudiantes y propone medios para mejorar su capacidad de resolución de problemas?	A (X) D () SUGERENCIAS:
11ID	Pregunta del instrumento ¿Realiza con anticipación sus sesiones de clase?	A (X) D () SUGERENCIAS:
12PC	Pregunta del instrumento ¿Sabe identificar problemas de relaciones interpersonales?	A (X) D () SUGERENCIAS:
13PC	Pregunta del instrumento ¿Trata de fomentar la calma frente a situaciones de conflicto de sus estudiantes en sus sesiones de clase?	A (X) D () SUGERENCIAS:
14PC	Pregunta del instrumento ¿Deduce las consecuencias de una decisión suya al trabajar las sesiones de clase con su equipo de colegas del área?	A (X) D () SUGERENCIAS:
15PC	Pregunta del instrumento ¿Respeta las opiniones de sus estudiantes y realizan un consenso para llegar a un acuerdo en la solución de un problema matemático?	A (X) D () SUGERENCIAS:
16PC	Pregunta del instrumento ¿Valora los logros realizados por sus estudiantes al solucionar un problema matemático?	A (X) D () SUGERENCIAS:
17AE	Pregunta del instrumento ¿Hace uso del razonamiento antes de tomar decisiones en la enseñanza del álgebra?	A (X) D () SUGERENCIAS:
18AE	Pregunta del instrumento ¿Cuándo trabaja con su equipo de colegas del área, se siente capaz de dar opiniones y soluciones algebraicas acerca de un problema?	A (X) D () SUGERENCIAS:
19AE	Pregunta del instrumento ¿Realiza un trabajo cooperativo para solucionar un problema usando contenidos algebraicos?	A (X) D () SUGERENCIAS:

20AE	Pregunta del instrumento ¿Hace uso de materiales e instrumentos de su medio para dar soluciones nuevas a un problema?	A (X) D () SUGERENCIAS:
21PC	Pregunta del instrumento ¿Expone su punto de vista ante un problema?	A (X) D (): SUGERENCIAS:
22PC	Pregunta del instrumento ¿Busca distintas soluciones frente a una situación problemática donde se involucre al álgebra?	A (X) D (): SUGERENCIAS:
23PC	Pregunta del instrumento ¿Suele reflexionar sobre su desenvolvimiento al finalizar una sesión de clase?	A (X) D (): SUGERENCIAS:
24PC	Pregunta del instrumento ¿Incentiva a sus estudiantes y colegas para no rendirse en la resolución de un problema?	A (X) D (): SUGERENCIAS:
25PC	Pregunta del instrumento ¿Cuándo no entiende alguna sesión de clase con contenidos algebraicos, pide apoyo a sus colegas del área sin temor al rechazo?	A (X) D (): SUGERENCIAS:
PROMEDIO OBTENIDO:		A
3. COMENTARIOS GENERALES		
4. OBSERVACIONES		



Mag. Mery Arlene Gamarra Castañeda
Especialidad: Matemática
Colegio de Profesores del Perú
CPPe. N° 281557

Juez Experto

Colegiatura N°.....281557.....



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.

(Encuesta a docentes)

INSTRUMENTO DE VALIDACION NO EXPERIMENTAL POR JUICIO DE EXPERTOS

9. NOMBRE DEL JUEZ		WILLIAM RIOJAS CHOZO
10.	PROFESIÓN	LICENCIADO EN MATEMÁTICAS
	ESPECIALIDAD	MATEMÁTICA APLICADA
	GRADO ACADÉMICO	MAGISTER EN GESTIÓN PÚBLICA
	EXPERIENCIA PROFESIONAL (AÑOS)	4 AÑOS
	CARGO	DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para mejorar la capacidad de resolución de problemas		
11. DATOS DEL TESISISTA		
3.1	NOMBRES Y APELLIDOS	Carlos Enrique Vega Távara
3.2	PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Ciencias de la Educación con mención en gestión educativa.
12. INSTRUMENTO EVALUADO		11. Entrevista () 12. Cuestionario (x) 13. Lista de Cotejo () 14. Diario de campo ()
15. OBJETIVOS DEL INSTRUMENTO		<u>GENERAL</u> Identificar el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra de los docentes del área de matemática para la solución de problemas matemáticos.

ESPECÍFICOS

1. Determinar la dimensión proceso afectivo del docente en la enseñanza del álgebra para la solución de problemas matemáticos.
2. Determinar la dimensión identificar o descubrir del docente en la enseñanza del álgebra para la solución de problemas matemáticos.
3. Determinar la dimensión proceso conductual del docente en la enseñanza del álgebra para la solución de problemas matemáticos.
4. Determinar la dimensión afrontamiento eficaz del docente en la enseñanza del álgebra para la solución de problemas matemáticos.
5. Determinar la dimensión proceso cognitivo del docente en la enseñanza del álgebra para la solución de problemas matemáticos.

A continuación se le presenta los indicadores en forma de preguntas o propuestas para que Ud. los evalúe marcando con un aspa (x) en “A” si está de ACUERDO o en “D” si está en DESACUERDO, SI ESTÁ EN DESACUERDO POR FAVOR ESPECIFIQUE SUS SUGERENCIAS

N°	DETALLE DE LOS ITEMS DEL INSTRUMENTO	
01PA	Pregunta del instrumento ¿Es aceptado por sus estudiantes y colegas al proponer soluciones algebraicas a un problema matemático?	A (X) D () SUGERENCIAS:
02PA	Pregunta del instrumento ¿Se siente cómodo en su salón de clase al solucionar problemas mediante el álgebra?	A (X) D () SUGERENCIAS:
03PA	Pregunta del instrumento ¿Se siente motivado en clase al solucionar problemas matemáticos con contenidos algebraicos?	A (X) D () SUGERENCIAS:
04PA	Pregunta del instrumento ¿Se siente capaz de culminar sus sesiones de aprendizaje mediante el álgebra en la mejora de resolución de problemas?	A (X) D () SUGERENCIAS:
05PA	Pregunta del instrumento ¿Se preocupa por el aprendizaje de sus estudiantes respecto a la resolución de problemas matemáticos?	A (X) D () SUGERENCIAS:
06PA	Pregunta del instrumento ¿Existe apoyo mutuo con su equipo de colegas cuando realiza las sesiones de aprendizaje en la mejora de la capacidad de resolución de problemas en sus alumnos?	A (X) D () SUGERENCIAS:
07ID	Pregunta del instrumento ¿Usted apoya a sus estudiantes a que apliquen nuevos conocimientos algebraicos para la solución de problemas?	A (X) D () SUGERENCIAS:
08ID	Pregunta del instrumento ¿Al finalizar una sesión de clase basado en la resolución de problemas, continúa investigando sobre el tema realizado para fortalecer los conocimientos algebraicos en sus estudiantes?	A (X) D () SUGERENCIAS:

09ID	Pregunta del instrumento ¿Sus estudiantes ponen en práctica con facilidad lo aprendido en clase?	A (X) D () SUGERENCIAS:
10ID	Pregunta del instrumento ¿Identifica las causas de las deficiencias en el aprendizaje del álgebra en sus estudiantes y propone medios para mejorar su capacidad de resolución de problemas?	A (X) D () SUGERENCIAS:
11ID	Pregunta del instrumento ¿Realiza con anticipación sus sesiones de clase?	A (X) D () SUGERENCIAS:
12PC	Pregunta del instrumento ¿Sabe identificar problemas de relaciones interpersonales?	A (X) D () SUGERENCIAS:
13PC	Pregunta del instrumento ¿Trata de fomentar la calma frente a situaciones de conflicto de sus estudiantes en sus sesiones de clase?	A (X) D () SUGERENCIAS:
14PC	Pregunta del instrumento ¿Deduce las consecuencias de una decisión suya al trabajar las sesiones de clase con su equipo de colegas del área?	A (X) D () SUGERENCIAS:
15PC	Pregunta del instrumento ¿Respeta las opiniones de sus estudiantes y realizan un consenso para llegar a un acuerdo en la solución de un problema matemático?	A (X) D () SUGERENCIAS:
16PC	Pregunta del instrumento ¿Valora los logros realizados por sus estudiantes al solucionar un problema matemático?	A (X) D () SUGERENCIAS:
17AE	Pregunta del instrumento ¿Hace uso del razonamiento antes de tomar decisiones en la enseñanza del álgebra?	A (X) D () SUGERENCIAS:
18AE	Pregunta del instrumento ¿Cuándo trabaja con su equipo de colegas del área, se siente capaz de dar opiniones y soluciones algebraicas acerca de un problema?	A (X) D () SUGERENCIAS:
19AE	Pregunta del instrumento ¿Realiza un trabajo cooperativo para solucionar un problema usando contenidos algebraicos?	A (X) D () SUGERENCIAS:

20AE	Pregunta del instrumento ¿Hace uso de materiales e instrumentos de su medio para dar soluciones nuevas a un problema?	A (X) D () SUGERENCIAS:
21PC	Pregunta del instrumento ¿Expone su punto de vista ante un problema?	A (X) D (): SUGERENCIAS:
22PC	Pregunta del instrumento ¿Busca distintas soluciones frente a una situación problemática donde se involucre al álgebra?	A (X) D (): SUGERENCIAS:
23PC	Pregunta del instrumento ¿Suele reflexionar sobre su desenvolvimiento al finalizar una sesión de clase?	A (X) D (): SUGERENCIAS:
24PC	Pregunta del instrumento ¿Incentiva a sus estudiantes y colegas para no rendirse en la resolución de un problema?	A (X) D (): SUGERENCIAS:
25PC	Pregunta del instrumento ¿Cuándo no entiende alguna sesión de clase con contenidos algebraicos, pide apoyo a sus colegas del área sin temor al rechazo?	A (X) D (): SUGERENCIAS:
PROMEDIO OBTENIDO:		A
5. COMENTARIOS GENERALES		
6. OBSERVACIONES		


 Mag. William Rojas Chozo
 Especialidad: Matemática
 CCMAP N° 2078
 Colegio de Matemáticos del Perú
Juez Experto

Colegiatura N°.....2078.....

**ANEXOS N° 5 VALIDACIÓN DEL APOORTE PRÁCTICO DE LA
INVESTIGACIÓN
ENCUESTA A EXPERTOS**

ESTIMADO MAGISTER:

Ha sido seleccionado en calidad de experto con el objetivo de valorar la pertinencia en la aplicación del aporte práctico _____

DATOS DEL EXPERTO:

NOMBRE DEL EXPERTO	GLORIA MARÍA ORTIZ BASAURI
PROFESION	LICENCIADA EN MATEMÁTICAS
TITULO Y GRADO ACADEMICO	LICENCIADA - DOCTORA
ESPECIALIDAD	MATEMÁTICA APLICADA
INSTITUCION EN DONDE LABORA	UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUÍZ GALLO
CARGO	DOCENTE PRINCIPAL

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN:

TITULO DE LA INVESTIGACION	Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para mejorar la capacidad de resolución de problemas
LINEA DE INVESTIGACION	Educación y calidad
NOMBRE DEL TESISISTA	Carlos Enrique Vega Távara
APOORTE PRÁCTICO	Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra

Novedad científica del aporte práctico.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
	X			

Pertinencia de los fundamentos teóricos del aporte práctico.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
	X			

Nivel de argumentación de las relaciones fundamentales aportadas en el desarrollo del aporte práctico.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
X				

Nivel de correspondencia entre las teorías estudiadas y el aporte práctico de la investigación.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
X				

Claridad en la finalidad de cada una de las acciones del aporte práctico propuesto.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
	X			

Posibilidades de aplicación del aporte práctico.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
	X			

Concepción general del aporte práctico según sus acciones desde la perspectiva de los actores del proceso en el contexto.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
	X			

Significación práctica del aporte.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
	X			

Observaciones generales: _____



Dr. Gloria Maria Ortiz Basauri
 COMAP 283
 COLEGIO DE MATEMATICOS DEL PERÚ

**ANEXOS N° 5 VALIDACIÓN DEL APORTE PRÁCTICO DE LA
INVESTIGACIÓN
ENCUESTA A EXPERTOS**

ESTIMADO MAGISTER:

Ha sido seleccionado en calidad de experto con el objetivo de valorar la pertinencia en la aplicación del aporte práctico _____

DATOS DEL EXPERTO:

NOMBRE DEL EXPERTO	MERY ARLENE GAMARRA CASTAÑEDA
PROFESION	LICENCIADA EN EDUCACIÓN
TITULO Y GRADO ACADEMICO	LICENCIADA - MAGISTER
ESPECIALIDAD	MATEMÁTICA
INSTITUCION EN DONDE LABORA	INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA MAGDALENA SOFÍA
CARGO	DOCENTE NOMBRADA

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN:

TITULO DE LA INVESTIGACION	Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para mejorar la capacidad de resolución de problemas
LÍNEA DE INVESTIGACION	Educación y calidad
NOMBRE DEL TESISISTA	Carlos Enrique Vega Távara
APORTE PRÁCTICO	Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra

Novedad científica del aporte práctico.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
	X			

Pertinencia de los fundamentos teóricos del aporte práctico.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
X				

Nivel de argumentación de las relaciones fundamentales aportadas en el desarrollo del aporte práctico.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
X				

Nivel de correspondencia entre las teorías estudiadas y el aporte práctico de la investigación.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
	X			

Claridad en la finalidad de cada una de las acciones del aporte práctico propuesto.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
	X			

Posibilidades de aplicación del aporte práctico.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
X				

Concepción general del aporte práctico según sus acciones desde la perspectiva de los actores del proceso en el contexto.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
X				

Significación práctica del aporte.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
	X			

Observaciones generales: _____



Mag. Mery Arlene Gamarra Castañeda
Especialidad: Matemática
Colegio de Profesores del Perú
CPPe. N° 281557

**ANEXOS N° 5 VALIDACIÓN DEL APOORTE PRÁCTICO DE LA
INVESTIGACIÓN
ENCUESTA A EXPERTOS**

ESTIMADO MAGISTER:

Ha sido seleccionado en calidad de experto con el objetivo de valorar la pertinencia en la aplicación del aporte práctico _____

DATOS DEL EXPERTO:

NOMBRE DEL EXPERTO	WILLIAM RIOJAS CHOZO
PROFESION	MATEMÁTICAS
TITULO Y GRADO ACADEMICO	MAGISTER
ESPECIALIDAD	GESTIÓN PÚBLICA
INSTITUCION EN DONDE LABORA	UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA
CARGO	DOCENTE

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN:

TITULO DE LA INVESTIGACION	Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para mejorar la capacidad de resolución de problemas
LINEA DE INVESTIGACION	Educación y calidad
NOMBRE DEL TESISISTA	Carlos Enrique Vega Távara
APOORTE PRÁCTICO	Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra

Novedad científica del aporte práctico.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
x				

Pertinencia de los fundamentos teóricos del aporte práctico.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
x				

Nivel de argumentación de las relaciones fundamentales aportadas en el desarrollo del aporte práctico.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
x				

Nivel de correspondencia entre las teorías estudiadas y el aporte práctico de la investigación.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
x				

Claridad en la finalidad de cada una de las acciones del aporte práctico propuesto.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
x				

Posibilidades de aplicación del aporte práctico.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
	x			

Concepción general del aporte práctico según sus acciones desde la perspectiva de los actores del proceso en el contexto.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
x				

Significación práctica del aporte.

Muy Adecuada (5)	Bastante Adecuada (4)	Adecuada (3)	Poco Adecuada (2)	No Adecuada (1)
	x			

Observaciones generales: _____



 Mag. William Rojas Chozo
 Especialidad: Matemática
 COMAP N° 2078
 Colegio de Matemáticos del Perú

ANEXOS N° 6. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Institución: Universidad Señor de Sipán

Investigador: Vega Távora Carlos Enrique.

Título: “Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para mejorar la capacidad de resolución de problemas”

Yo, Távora Gamio Margarita, identificado con DNI N°: 09853677, DECLARO:

Haber sido informada de forma clara, precisa y suficiente sobre los fines y objetivos que busca la presente investigación: “Elaborar una estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para la mejora de la capacidad de resolución problemas matemáticos en los estudiantes del 4° año de Secundaria de la I.E.P. Santa Ana”, así como en qué consiste mi participación.

Estos datos que yo otorgue serán tratados y custodiados con respeto a mi intimidad, manteniendo el anonimato de la información y la protección de datos desde los principios éticos de la investigación científica. Sobre estos datos me asisten los derechos de acceso, rectificación o cancelación que podré ejercitar mediante solicitud ante el investigador responsable. Al término de la investigación, seré informado de los resultados que se obtengan.

Por lo expuesto otorgo MI CONSENTIMIENTO para que se realice la Entrevista/Encuesta que permita contribuir con los objetivos de la investigación

Las entrevistas serán grabadas y degrabadas fielmente (sólo en caso de entrevistas; sino omita éste párrafo).

Huarmaca, 18 de Diciembre del 2019

 I.E.P. "SANTA ANA" - HUARMACA
Margarita Távora Gamio
Lic. Margarita C. Távora Gamio
DIRECCIÓN

FIRMA

DNI: 09853677

ANEXO N° 7. APROBACIÓN DE INFORME PARA PROYECTO DE TESIS

El Docente:

Dr. Juan Carlos Callejas Torres

De la Asignatura:

Seminario de Tesis I

APRUEBA:

El Proyecto de Tesis: "Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para mejorar la capacidad de resolución de problemas"

Presentado por:

Bach. Vega Távara Carlos Enrique

Chiclayo, 31 de Enero del 2020.

Dr. Callejas Torres Juan Carlos