



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador | Sede  
Ambato

**CENTRO DE POSGRADOS**

**Tema:**

**APLICACIÓN DE LA TÉCNICA ERCA PARA LA ENSEÑANZA DE ECUACIONES  
LINEALES EN EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR**

**Proyecto de investigación para la obtención del título de Magíster en  
Pedagogía con mención en Educación Técnica y Tecnológica**

**Línea de investigación:**

**INNOVACIÓN E INTERVENCIÓN EDUCATIVA**

**Autora:**

María Cristina Quintanilla Lombeida

**Director:**

Mg. Pablo Israel Amancha Proaño

**Ambato – Ecuador**

**Agosto 2025**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **MARÍA CRISTINA QUINTANILLA LOMBEIDA**, con cédula de ciudadanía **0201694528**, autor del trabajo de graduación titulado: "APLICACIÓN DE LA TÉCNICA ERCA PARA LA ENSEÑANZA DE ECUACIONES LINEALES EN EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR", previo a la obtención del título profesional de **MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA**, en el centro de **POSGRADOS**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, agosto 2025



María Cristina Quintanilla Lombeida  
CC. 0201694528

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO  
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

**Tema:**

**APLICACIÓN DE LA TÉCNICA ERCA PARA LA ENSEÑANZA DE ECUACIONES LINEALES EN EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR**

**Línea de investigación:**

**INNOVACIÓN E INTERVENCIÓN EDUCATIVA**

**Autora:**

María Cristina Quintanilla Lombeida

Pablo Israel Amancha Proaño, Ing. Mg.

CC. 1803341864

**CALIFICADOR**

f. 

Eduardo Javier Gutiérrez Zambrano, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

f. 

Paúl Hernán Zurita Llerena, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

f. 

Dayamy Lima Rojas, Lic. Mg.

**DIRECTORA CENTRO DE POSGRADOS**

f. 

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr.

**SECRETARIO GENERAL PUCESA**

f. 

Ambato – Ecuador

Agosto 2025



## **DEDICATORIA**

A DIOS, Padre celestial por su infinita bondad al regalarme lo más preciado que es la Vida, por sus infinitas bendiciones y su amor incondicional.

A mi madre, por ser el ángel que siempre guía, bendice, alienta, cuando se siente desmayar en momentos difíciles.

A mis amados hijos David y Sofía quienes son mi principal motor para seguir adelante, el regalo de la vida plasmados en sus hermosas caritas.

A los estudiantes de básica superior del año lectivo 2021-2022 de la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez" por su gentil atención en el desarrollo de este trabajo de investigación.

A mi tutor de tesis Mg. Pablo Israel Amancha Proaño, quién con su guía y ayuda se logró la culminación de este trabajo de investigación.

A los docentes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato por sus valiosas enseñanzas.

María Cristina Quintanilla Lombeida

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente el apoyo de mi familia, quienes siempre están presentes en cada uno de mis aciertos y desaciertos.

María Cristina Quintanilla Lombeida

## RESUMEN

Esta investigación surge por la dificultad que tiene el estudiante de básica superior de la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez", en el momento de identificar y resolver una ecuación lineal, tornándose importante adecuar de manera óptima y recursiva el proceso de enseñanza aprendizaje. Para priorizar la capacidad de desarrollo de habilidades y destrezas que conlleven al correcto desarrollo de ejercicios matemáticos bajo premisas ya establecidas.

Este trabajo busca comprobar como incide el uso adecuado de una técnica de enseñanza que promueva el aprendizaje experiencial en los estudiantes de básica superior de la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez".

El presente trabajo es descriptivo con un enfoque cuantitativo, de tipo cuasi experimental. La muestra con la que se desarrolló el estudio fue de 30 estudiantes, de los cuales 19 pertenecen al grupo experimental y 11 estudiantes al grupo de control. En el proceso de recolección de datos se aplicó una evaluación pretest y postest, previamente validado por profesionales expertos en el área de matemática. Se evidencia resultados favorables en el presente trabajo, una media aritmética de 5,00 en el grupo experimental en la evaluación pretest y en el postest un promedio de 8,03. Asimismo, se aprecia una mediana en el pretest de 5,00 y en el postest de 8,50 con un mínimo de 2,50 y un máximo de 9,50.

Cada una de estas acciones pretenden dar cuenta de resultados positivos implementados mediante el uso de la técnica de interaprendizaje ERCA, mostrar cómo influye el buen uso de los recursos didácticos en la adquisición de conocimientos orientados a la comprensión y resolución de ecuaciones lineales.

**Palabras clave:** aprendizaje experiencial, matemática, enseñanza – aprendizaje.

## ABSTRACT

*This research arises from the difficulty that the upper basic student of the "Manuel María Sánchez" Educational Unit has, at the moment of identifying and solving a linear equation, becoming important to optimally and recursively adapt the teaching-learning process. Prioritizing the ability to develop abilities and skills that lead to the correct development of mathematical exercises under already established premises.*

*This work seeks to verify how the proper use of a teaching technique that promotes experiential learning affects upper basic students of the "Manuel María Sánchez" Educational Unit.*

*The present work is descriptive with a quantitative approach, of a quasi-experimental type. The sample with which the study was developed was 30 students, of which 19 belong to the experimental group and 11 students to the control group. In the data collection process, a pre-test and post-test evaluation was applied, previously validated by expert professionals in the area of mathematics. Favorable results are evidenced in the present work, an arithmetic mean of 5.00 in the experimental group in the pre-test evaluation and in the post-test an average of 8.03. Likewise, a median in the pretest of 5.00 and in the posttest of 8.50 with a minimum of 2.50 and a maximum of 9.50 can be seen.*

*Each of these actions intend to account for positive results implemented through the use of the ERCA inter-learning technique, showing how the good use of teaching resources influences the acquisition of knowledge aimed at understanding and solving linear equations.*

**Keywords:** *experiential learning, mathematics, teaching - learning.*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD .....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA .....	6
1.1. Metodologías de enseñanza aprendizaje de matemática.....	6
1.2. Herramientas tecnológicas para la enseñanza-aprendizaje de matemática ..	13
1.3. Técnica del ciclo de aprendizaje de David Kolb .....	17
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO .....	23
2.1. Metodología de la investigación .....	23
2.2. Caracterización de la institución.....	29
2.3. Propuesta de la investigación.....	33
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	35
3.1. Instrumento de validación por expertos.....	35
3.2. Análisis de datos descriptivos .....	36
3.3. Resultados comparativos del grupo experimental y grupo de control .....	39
3.4. Comprobación de hipótesis .....	42
CONCLUSIONES.....	48
RECOMENDACIONES .....	50
BIBLIOGRAFÍA .....	51
ANEXOS .....	63

## INTRODUCCIÓN

Aprendizaje es una forma de inmiscuirse en el mundo del conocimiento adquirido mediante la observación, vivencias propias o ajenas en el cual se emplea destrezas y habilidades con el fin de lograr el objetivo deseado en diferentes ámbitos. Por otra parte, el razonamiento, la observación y la experiencia son comprendidos y puestos en práctica, para dar significado al proceso de aprendizaje de los alumnos, quienes tienen que adaptarse a las exigencias que se demandan en los distintos contextos, por lo que el aprendizaje se produce por el nivel de asociación entre el estímulo y la respuesta.

En lo que corresponde a las estrategias didácticas con el uso de técnicas activas, la limitada aplicación de estas otorga un aprendizaje tradicional, receptivo y con clases impositivas, dicho enfoque educativo otorga un mensaje unidireccional en donde el aprendizaje memorístico es predominante, y tanto la transmisión de la información como los conocimientos son repetitivos.

Es decir, los métodos de enseñanza y aprendizaje se transforman en simples actos de recepción de estímulos y acumulación de conocimiento, dos situaciones que no permiten que las destrezas se desarrollen, ni tampoco, el pensamiento reflexivo, crítico, por lo que el rendimiento de los alumnos se convierte en proceso meramente repetitivo, monótono y tradicional.

Ros, Cacheiro y Gallego (2017) destaca en su investigación como estilo predominante el reflexivo. Que el ciclo de aprendizaje de Kolb evidencia la necesidad de promover propuestas pedagógicas que consideren las particularidades de los estilos de aprendizaje para ser utilizados en cada una de las necesidades educativas y profesionales. En lo que concierne a la pertinencia con la presente investigación se indica una propuesta de mejora en la que debe incluirse: el diagnóstico pedagógico por parte de los docentes, la evaluación permanente como institución mediante un plan de mejora, la participación constante de la familia, el diagnóstico exhaustivo de modo y forma de aprendizaje tanto en docentes como estudiantes.

Barboza, Quisrgaard (2019) plantea como base conceptual, que los estilos de aprendizaje de Kolb, describe la forma como cada estudiante enfoca el aprendizaje, sea este producto de la herencia, experiencias vividas o exigencias del entorno en el que se desenvuelve el aprendizaje. En la discusión se indica que los antecedentes hallados no tenían referencia para la evaluación del estilo de aprendizaje en la población escolar, por lo que se evaluaron estudiantes universitarios y adultos mayores. El estudio tiene pertinencia con la presente investigación porque se obtuvieron evidencias sobre la base de fiabilidad mediante el criterio de expertos, utilizándose el índice de confiabilidad de Alfa de Cronbach, con un puntaje de 0,99 y estableciéndose los percentiles por áreas EC-OR-CA-EA y por las dimensiones CA-EC (x) y EO-OR (y), para así determinar las categorías basado en las coordenadas establecidas.

La investigación propuesta por Rodríguez (2020) aportó de forma significativa a conocer el estilo de mediación de los profesores en respuesta a las necesidades, procesos de conocimiento y su caracterización. Respecto a los mecanismos utilizados para la identificación de los estilos de aprendizaje menciona David Kolb fueron el test desarrollado. Es menester indicar que lo más relevante del estudio se destaca, el 49% de la población estudiantil posee un estilo asimilador. La pertinencia con la presente investigación es considerar necesario crear una evaluación de los estilos de aprendizaje en los docentes para realizar pruebas con el test de Kolb a todos los alumnos.

Idrovo (2019) señala como objetivo de su investigación conocer el perfeccionamiento de las competencias digitales de los profesores de las provincias del Azuay y Cañar. Los resultados determinaron que el 17,14% tienen un deficiente uso de las herramientas ofimáticas, mientras que el 30% consideran que tienen una deficiente competencia en la comunicación en red y en lo que se refiere al dominio de la enseñanza virtual el 52,36% tienen un dominio medianamente aceptable, según estos resultados fue diseñada la propuesta para integrar los recursos TIC y TAC en el ciclo de aprendizaje. Es decir, los docentes necesitan mejorar sus habilidades digitales, en tal sentido se considera pertinente el estudio desarrollado

puesto que ayuda a concienciar la forma de emplear correctamente metodologías que fomenten el aprendizaje.

En todos los niveles del sistema educativo ecuatoriano, existen diferentes problemas que dejan como resultado rezagos en el aprendizaje de los alumnos, como, por ejemplo, el nulo rendimiento académico, desmotivación en el estudiante, falta de aplicación de técnicas activas en los ciclos de aprendizaje. Por otra parte, la ausencia de capacitación se evidencia en los docentes puesto que coexisten técnicas, métodos y estrategias tradicionales.

Una realidad problemática se evidencia en la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez" con los estudiantes de octavo a décimo grado de Educación General Básica, se aprecia que los docentes presentan una deficiencia en métodos y técnicas al momento de aplicarlos en el aprendizaje del área de matemáticas, y específicamente en la enseñanza de ecuaciones lineales, especialmente la técnica consistente en el ciclo de aprendizaje que genera experiencia, reflexión, conceptualización y reflexión "ERCA", dentro de sus actividades cotidianas, lo que se traduce en estudiantes sin motivación y rendimiento académico deficiente, debido a las clases rutinarias, asimismo, no se observa la existencia de una guía didáctica que abarque técnicas y actividades que despierten el interés en su aprendizaje en las diversas áreas de estudio, por ende la ausencia de esta dificulta las labores del docente y consecuentemente el aprendizaje del estudiante.

Se plantea entonces el problema: ¿La aplicación de la técnica ERCA incide en la enseñanza de ecuaciones lineales en los estudiantes de básica superior?

La hipótesis presentada en este trabajo es la aplicación de la técnica ERCA mejora el aprendizaje significativo en la resolución de ecuaciones lineales en estudiantes de básica superior de la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez".

Desde la perspectiva más general se planea proponer la aplicación de la técnica de interaprendizaje ERCA durante la enseñanza de ecuaciones lineales en los estudiantes de básica superior de la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez".

En función de lo mencionado se instauran los siguientes objetivos específicos:

1. Conceptuar la técnica ERCA para el desarrollo de destrezas cognitivas.
2. Analizar las dificultades que presentan los estudiantes de 8<sup>vo</sup> a 10<sup>mo</sup> de educación básica superior en la resolución de ecuaciones lineales.
3. Aplicar la técnica de interaprendizaje ERCA para la comprensión y dominio de conocimientos de ecuaciones lineales.

En la investigación, la metodología utilizada posee un enfoque cuantitativo, con modalidad de campo y documental o bibliográfica, basada en la técnica de interaprendizaje que tiene como ciclo a la experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación (ERCA), lo que permitirá profundizar en los aspectos más importantes y de esta manera lograr los objetivos propuestos.

En lo que corresponde a la originalidad de la presente investigación, es de gran importancia señalar que no existen un número considerable de aportes que indiquen como aplicar la metodología ERCA en la enseñanza de operaciones algebraicas, por cuánto la investigación se encauza en la aplicación de esta técnica para lograr una mejora en el desarrollo y resolución de ecuaciones lineales.

Se enfatiza la importancia del trabajo con la aplicación de la técnica ERCA en la enseñanza de ecuaciones lineales en estudiantes de educación básica superior de la institución educativa, mediante la correcta interacción que genera el proceso de interaprendizaje mediante el cumplimiento de cada una de las fases del proceso de enseñanza.

La investigación genera interés, especialmente por docentes y autoridades del establecimiento educativo, porque a través de está, se podrán centrar los conocimientos del estudiante en función de sus necesidades y beneficios, asimismo, identificar los conocimientos previos como parte del proceso inicial, con un sentido lógico para que relacionen con su estructura de conocimiento y darle sentido.

La presente investigación es factible porque cuenta con el apoyo de docentes y autoridades de la unidad educativa, para que esta sea llevada a la práctica.

En lo que respecta a los beneficiarios, lo que se pretende con la presente investigación es que ésta sea un aporte de gran relevancia para los docentes, pues mediante la puesta en práctica de la técnica de interaprendizaje cada uno de los docentes empleará la técnica en sus horas pedagógicas con la finalidad de conseguir un aprendizaje a largo plazo fomente el buen hábito de estudio.

## **CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA**

### **1.1. Metodologías de enseñanza aprendizaje de matemática**

Método es el conjunto de procedimientos que sigue el docente para un correcto manejo y utilización de técnicas y recursos que ayude al estudiante a receptar de mejor manera el conocimiento. Cada una de estas acciones son tomadas con la finalidad de que el estudiante asimile la información recibida y la convierta en aprendizaje significativo. Puesto que cada individuo tiene la facultad de razonar acerca de la información recibida. Por otra parte, el docente previamente analiza de forma individual el modo, medio y el momento en que el contenido pedagógico es absorbido por el estudiante. De esta manera el docente ejerce el rol de gestor de conocimiento en la enseñanza de las diferentes áreas de estudio.

Actualmente las personas se desenvuelven en un escenario frecuente de cambios e incertidumbre con relación al desarrollo de la sociedad con base en el progreso de la ciencia y tecnología. La sociedad requiere una cultura matemática para comprender y asumir un papel transformador en el complejo entorno y global de la realidad actual, esto implica el desarrollo de habilidades esenciales que le permitan desenvolverse en la vida diaria. Dentro de este marco se resalta que la matemática genera razonamientos lógicos que conlleva a la resolución de situaciones complejas. La matemática es un sistema que opera con reglas y poseen justificación fenomenológica. La competencia matemática necesita del dominio de los diferentes sistemas matemáticos que se disponen y las capacidades para la solución de problemas nuevos (Granda, 2019;Ojeda, 2019).

Es por ello que los problemas de aplicación se deben fundamentar en problemas auténticos que convoquen al interés de los estudiantes con la finalidad de que estos los asuman como propios y deseen resolverlos por su cuenta, conformar un primer encuentro de los estudiantes con los objetos matemáticos implícitos, que brinde la oportunidad de investigar por su cuenta las posibles soluciones, sea individualmente o en grupos de trabajo colaborativo.

El objetivo de la matemática en el currículo es el desarrollo de formar, de actuar y pensar matemáticamente en diferentes situaciones que permitan al estudiante la interpretación e intervención en la realidad desde la intuición, a través de realizar inferencias, argumentaciones, deducciones y otras habilidades, así como desarrollar métodos útiles para el orden, la cuantificación, la medición de hechos y fenómenos de la realidad, y su intervención consciente sobre esta. Los estudiantes alcanzan un nivel alto de aprendizaje significativo el momento que se vinculan con prácticas sociales y culturales. Sin embargo, esta visión de la práctica matemática escolar no se motiva únicamente por la importancia de su utilidad, sino por reconocerla por una actividad propia de las personas, lo que conlleva que la matemática como un proceso tiene más importancia que como un producto terminado.

Bajo este contexto, se asume un enfoque en la resolución de problemas con la intención de incentivar las formas de enseñar y aprender a partir de plantearse problemas en diferentes contextos, tal enfoque obtiene importancia puesto que promueve el desarrollo de aprendizajes mediante la resolución de problemas (Estrada García, 2018).

La matemática promueve el uso de esquemas y representaciones gráficas, fomenta el diseño del arte. Por otro lado, potencia el desarrollo del trabajo científico, para la identificación y resolución de problemas. En resumen, todas las profesiones requieren de una base de conocimientos matemáticos, y es imprescindible en ciencias como la física, estadística o matemática pura (Jiménez García & Jiménez Izquierdo , 2017).

El pensamiento matemático es caracterizado por la acción resolutoria de ejercicios y esto a la par con la predisposición natural del niño o adolescente a cuestionarse y buscar respuestas. Por otra parte, la resolución de problemas es situada como un recurso metodológico para favorecer al desarrollo de las capacidades del estudiante. Las capacidades mencionadas en el área de matemática se pueden desarrollar a través de la resolución de problemas, estos deben ser vistos como situaciones que pueden resolverse a través de un proceso analizado en el que se

brindan oportunidades a los estudiantes para que lleguen a cuestionarse, por medio de un pensamiento crítico y reflexivo que les permita realizar conjeturas a las cuales posteriormente ofrezcan explicaciones (Fuentes, 2021; Jiménez, 2017).

En las generalizaciones anteriores se pueden distinguir tres facetas básicas del conocimiento matemático: el componente práctico que abarca las situaciones-problema y las técnicas para su resolución, el componente discursivo-relacional, elaborado mediante el sistema de justificaciones y reglas y el componente lingüístico, en el que se apoyan los otros componentes sin el que los otros no se podrían desarrollar.

El reconocer que tan complejo es el conocimiento matemático tiene que llevar a reconocer de igual manera la complejidad para alcanzar la competencia y la comprensión matemática, las que no se pueden concebir como un estado dicotómico, es decir, se posee o no competencia, se comprende o no un tema. Más bien se tratan de procesos de conocimiento y mejora progresiva (Lanuza Gámez, Rizo Rodríguez, & Saavedra Torres, 2018). La atención a los aspectos mencionados se encuentra en la base de la teoría de situaciones didácticas de Brosseau, quién plantea un diseño de situaciones en las que exista formulación, comunicación, validación y la institucionalización los complementos que no se pueden prescindir de las situaciones de acción o investigativas.

La educación presenta dos elementos de gran importancia que se interrelacionan todo el tiempo. Por un lado, se encuentra el docente quien brinda el conocimiento y por otro lado el estudiante que aprende, apoyados cada uno en modelos, teorías, paradigmas que han otorgado un papel específico en el rol que desempeñan. Visto de esta forma el docente tradicionalista enfoca la educación en torno a lo que él considera necesario, enfoque que crea en el estudiante una mentalidad conformista y evita el desarrollo de su pensamiento crítico. Por supuesto que este fenómeno hoy en día se ha modificado, con la finalidad de adaptarse a las necesidades educativas como causa de transformaciones sociales. El docente hoy en día realiza una gestión eficaz del salón de clase (Barcia, 2015; Bravo & Cacéres Mesa, 2006)

Así mismo, las competencias fundamentales de los profesores responden a formar estudiantes en función de las capacidades básicas para que estos alcancen aprendizajes necesarios que serán los pilares del conocimiento en el transcurso de la vida: aprender a hacer, aprender a conocer, aprender a ser, permiten hacer frente a los desafíos que surjan en el largo trajinar de la vida. Por ello se concibe al aprendizaje como la adquisición de un nuevo conocimiento mediante diferentes métodos que existen todo el tiempo, esto significa, que el conocimiento cambia el modo de ser y actuar del individuo. Es así que se adquiere mayor conocimiento a partir de las experiencias propias o ajenas (Granda Asencio et al., 2019).

Así pues, en lo que corresponde al desarrollo de este proceso se distinguen distintas fases que se enlazan estrechamente entre sí, tanto que en ocasiones es complejo ubicar sus límites, sin embargo, a continuación, se describen estas fases en orden de desarrollo de la secuencia didáctica: la motivación, el interés, la atención, la adquisición, la comprensión, la asimilación, la aplicación, la evaluación y la transferencia.

López Dalmau y Alsina (2015) analizó la forma en que influye de manera significativa los rincones de trabajo en donde el niño desarrolla destrezas y habilidades mediante actividades lúdicas que permite ampliar el razonamiento y la creatividad. Importa y por muchas razones la forma con la que el docente permite que el estudiante descubra y redescubra formas interesantes de aprender, permite el aprendizaje autónomo que contribuye al desarrollo del razonamiento lógico matemático. En efecto este método de aprendizaje se enfoca a que la enseñanza de la matemática sea interesante y de fácil comprensión. Como resultado se muestra que la utilización de rincones de aprendizaje beneficia la asimilación de matemáticas en comparación con otros métodos empleados.

Salas Rueda (2018) muestra como el modelo TPACK busca emplear las diferentes herramientas y recursos disponibles en la web. Visto de esta forma se puede considerar que el modelo TPACK emplea diversas herramientas y recursos tecnológicos en las diversas áreas de estudio. En este sentido se muestra los múltiples beneficios que se obtiene mediante la eficiente integración de la

tecnología en la enseñanza aprendizaje de matemática. Finalmente se da por hecho que el modelo TPACK ayuda al docente en la búsqueda de recursos digitales óptimos para desarrollar las capacidades del estudiante.

Aragón, Delgado y Marchena (2017) con el objetivo de convertir a la matemática en una asignatura motivadora, interesante y primordial en el gusto del estudiante, proponen, un método abierto y basado en números. Contrapuesto con el método CBC que se refiere a la metodología tradicional de enseñar. En consecuencia, en el presente estudio se muestra una diferencia significativa en el empleo del método ABN que evidencia aprendizaje significativo en la resolución de ejercicios matemáticos contrapuesto con el CBC que muestran carencia de estrategias en la resolución de problemas.

Con esto se puede apreciar que, el método ABN ayuda potencialmente a la mejora de la capacidad de estimación y cálculo. Además, ayuda al estudiante a crear un lazo afectivo con la matemática, es decir el estudiante encontrará la forma de crear nuevas operaciones que le conduzcan a un nuevo aprendizaje y por ende a la efectiva resolución del ejercicio propuesto.

El método Singapur ayuda en la resolución de problemas de la vida diaria mediante procedimientos sencillos que incentivan la comprensión numérica. El método Singapur fomenta el razonamiento del estudiante, permiten el análisis y la comprensión antes de ejecutar la resolución del problema. Los contenidos aprendidos mediante el método Singapur posibilitan que el conocimiento recibido perdure por mucho tiempo, es decir, se produce un aprendizaje significativo. Resulta claro entender porqué el método Singapur obtiene excelentes resultados y es utilizado ampliamente en el aprendizaje de la matemática, el cual toma en cuenta el nivel de comprensión del estudiante (Tapia & Murillo, 2020; Turizo, Carreño & Crissien, 2019; Juárez & Aguilar, 2018).

Díaz Lozada & Díaz Fuentes (2018) los autores ponen de manifiesto la priorización de estrategias que permita al estudiante enfocarse en la resolución de situaciones matemáticas mediante el correcto entendimiento. Mencionan que se debe potenciar

la enseñanza aprendizaje de la matemática, al establecer logros con cada una de las técnicas empleadas para la asimilación del conocimiento y de esta forma propicie un nuevo aprendizaje basado en la experiencia. Constituye la resolución de problemas una herramienta que será desarrollada a lo largo de toda su vida, por lo cual se debe tomar cada una de las herramientas de búsqueda, pues constituye el principal método hacia el avance satisfactorio en solución matemática.

Álvarez, Alonso Díaz & Gorina (2018) toma en consideración que tanto el método deductivo como inductivo emplean estrategias de razonamiento lógico para el desenvolvimiento del individuo en la vida diaria. En consecuencia, ambos métodos ayudan a la producción del conocimiento, en especial en la investigación científica, es posible que se utilice uno, otro o la combinación de ambos. Con respecto al método Sistemático-Estructural-Funcional se aplicó con la finalidad de mejorar mediante procedimientos adecuados habilidades y destrezas en el momento de dar solución a un problema matemático.

El aprendizaje lúdico asociado con el juego es una técnica que propicia el aprendizaje significativo en áreas complejas como la matemática. De hecho, mejora la relación con esta área, profundiza la asimilación del contenido de los diferentes bloques aritméticos. Mediante la adecuada implementación de estrategias lúdicas, el estudiante cambia el modo de percepción de las temidas matemáticas, volviéndose emocionantes y fáciles de entender, en vista de que son aprendidas por medio de actividades novedosas, recreativas e innovadoras. En la medida que se asocia el juego con la matemática se incrementa su capacidad de razonamiento y abstracción. Finalmente le permite la autonomía de pensamiento que le ayuda a detectar su equivocación y corregir oportunamente sus errores (Quintanilla, 2020; Ibarra, 2021; Rodríguez, 2017).

Según Chiliquina y Burgos (2020) recalcan la poca motivación durante el proceso de aprendizaje mediante rutinas de pensamiento, no hay una correcta metodología que conlleve a este adecuado procedimiento didáctico. Mediante la rutina de pensamiento se construye de forma cronológica una información determinada para luego ser interpretada. La rutina de pensamiento conecta el aprendizaje conocido

con el próximo a adquirir y enseña aprender a aprender. En sí se debe aplicar una técnica que permita desarrollar el pensamiento para de esta forma encontrar una adecuada solución a situaciones problemáticas de la cotidianidad.

Basantés (2021) concluye que la adecuada implementación de actividades didácticas con la ayuda de un software educativo interactivo ayuda a asimilar de mejor manera las destrezas educativas que se proponen para el nivel de preparatoria. Mediante la correcta utilización de actividades didácticas acordes a la necesidad del estudiante y a su edad de entendimiento se ratifica la efectividad de la propuesta orientada a obtener un aprendizaje de calidad.

Chango (2021) señala que al incluir al juego en la enseñanza aprendizaje, éste favorece significativamente el aprovechamiento del estudiante, pues enlaza conocimientos previos con la información actual gracias a la interacción que se produce mediante el uso de estrategias lúdicas óptimas para que el estudiante perciba al aprendizaje como una actividad interesante y motivadora, mediante el adecuado empleo de actividades recreativas, el estudiante fomenta la imaginación y la traduce en información necesaria para lograr una asimilación apropiada del tema aprendido.

Chipantiza (2021), expone respecto de las ventajas que brinda el uso de la estrategia didáctica denominada aula invertida, manifiesta la revolución que ha causado dentro del ámbito educativo, quien se ha caracterizado por cambiar un modelo tradicional y enfocarlo a uno que da mayor relevancia a la práctica. Resalta otra ventaja muy importante como la de aprender en el tiempo y espacio seleccionado por el estudiante, es así que el mismo adquiere mayor significancia en los conocimientos recibidos, permanece el aprendizaje por mayor tiempo y a la par fortalece sus destrezas.

Villacís en su trabajo (2021) determina a la aplicación del método Polya como ayuda significativa en la solución de problemas matemáticos. En este sentido se expone la eficiencia de la metodología aplicada para mejorar el aprendizaje matemático. Además, se recomienda trabajar con este método desde grados inferiores y así

adquirir mayor criticidad en la resolución de problemas. Consecuentemente se pide la aplicación del método Polya con la combinación de apropiados recursos tecnológicos que ayude al estudiante a cimentar sus conocimientos.

## **1.2. Herramientas tecnológicas para la enseñanza-aprendizaje de matemática**

Hernández (2021) determina que se debe dar más importancia al uso de recursos educativos digitales, considerándolos muy favorecedores en la enseñanza de la matemática, gracias a su cómodo manejo en cada una de las aplicaciones, permite que el estudiante mejore y amplíe el conocimiento recibido en clase, desarrolle su pensamiento lógico y le permita una mejor comprensión de los ejercicios planteados y por ende adquiera una correcta resolución de problemas. Consiguiente se recomienda el uso de recursos educativos que accedan a un mundo interactivo y generador de razonamiento lógico que conlleve a una correcta resolución de problemas matemáticos.

Ciertamente hoy en día es imperante que las personas utilicen aparatos electrónicos, en especial *Smartphone*. La utilización de estos aparatos ya no son un lujo, hoy en día constituyen una herramienta necesaria para enlazarse a la *web*. Las TIC se han convertido en parte esencial del ser humano, donde cada uno de ellos accede a todo tipo de información mediante un clic. La educación de igual forma ha transformado su modo de enseñar, ya no es simplemente el creer lo que dice el profesor y asumirlo como verdad o real, el estudiante actual investiga, profundiza y mejora lo aprendido. Quizá las TIC son el motor que mueve al docente y al estudiante, ya no se conforma con lo que recibe, busca mayor información para saber el porqué de las cosas, de sus inicios, de cómo mejora cada campo de estudio.

Molinero y Chávez (2019) evidencian que el adecuado empleo de recursos tecnológicos ayuda significativamente en cada una de las fases de la enseñanza-aprendizaje del estudiante, además, inmiscuye a toda la comunidad educativa en un proceso dinámico y motivante, es decir se construye el conocimiento, adquiere este no sólo el estudiante, también lo hace el docente. Juntos conforman un

excelente grupo de trabajo orientado al éxito y a la transformación de la educación de la nueva era.

Se considera que la enseñanza de la matemática es una de las ciencias más molesta y nada simpática para quién debe aprenderla, se busca medios que nos presente a la mencionada asignatura como algo agradable y de fácil entendimiento. En este sentido se tiene la oportuna ayuda de las TIC en donde podemos encontrar diversidad de herramientas, recursos, software que facilite el modo de aprender de forma interactiva. Por medio de dispositivos tecnológicos como: el celular, laptop, Tablet se puede acceder al maravilloso mundo de la tecnología con sólo un clic y de esta forma la web hará su vida más fácil y comprensible, en especial en lo que concierne a la resolución de ejercicios matemáticos.

Moposita (2019) menciona en su investigación la búsqueda de mejorar la conexión que existe entre el guía (docente), el nativo digital (estudiante) y el conocimiento. Además, explotar la potencialidad que posee un estudiante en lo que se refiere a la tecnología y sus derivados. Ciertamente hablar de innovación en el ámbito educativo y de manera especial en el área de matemática se torna provechoso con el adecuado uso de herramientas tecnológicas. Cada una de las herramientas tecnológicas usadas de forma adecuada y seleccionadas previamente ayudan en las fases del aprendizaje. Un factor importante a considerar es el correcto uso para fines educativos de los recursos tecnológicos como celulares, laptop, Tablet y demás dispositivos electrónicos que se transforman en un aliado estratégico en la asimilación y entendimiento de la temática desarrollada.

Es así que se concluyó que el uso del Software Photomath generó aprendizaje significativo en los estudiantes que accedieron de forma cómoda, didáctica e interactiva a su uso y pudieron derivar la idea del temor a la matemática. Por lo tanto, se establece que el adecuado uso de la herramienta Photomath ayuda a generar una metodología constructivista.

Grisales (2018) en su investigación toma en cuenta que los estudiantes son nativos digitales, se pone de manifiesto el uso de recursos y herramientas tecnológicas que

ayuden a llegar a un aprendizaje significativo. Esto se logra mediante la correcta utilización y adecuado uso de herramientas digitales interactivas que ayude al entendimiento y solución del contenido impartido. El docente debe perfeccionar sus habilidades en el campo tecnológico y dejar de lado la educación tradicional, donde sólo él figura como protagonista del conocimiento, posición que relega al estudiante a un plano un simple receptor. Por el contrario, en el proceso de aprendizaje debe haber un cambio para construir y fomentar el trabajo colaborativo, cooperativo e interactivo.

Según Jiménez y Jiménez (2017) muestra como el uso de herramientas tecnológicas revolucionan el aprendizaje del estudiante, en especial de aquellas materias que son indiferentes para él, aquella asignatura que la ven compleja y difícil de entender. En este sentido se utiliza este recurso tecnológico llamado Geogebra, software dinámico que ayuda en la enseñanza-aprendizaje, de manera especial es insertada en estudiantes que en su mayoría utilizan ampliamente recursos tecnológicos. Estas herramientas son adaptadas por ser instrumentos que despiertan el interés por aprender, dar sentido a lo que están aprendiendo, a la par ayuda a desarrollar la capacidad de análisis y razonamiento de forma dinámica.

Con el uso de recursos y herramientas tecnológicas se mantiene enganchado al estudiante, se prioriza su rol en el aprendizaje, resalta la importancia de emplear este recurso de forma dinámica e interactiva en los contenidos de geometría, álgebra y cálculo.

Escobar, Cadavid y Montes (2018) trata de evidenciar que la desidia a la matemática es uno de los problemas principales que aporta a grandes trabas en el proceso de aprendizaje. En este sentido se pretende contar con la ayuda de recursos digitales que fomente el interés en el aprendizaje de la matemática mediante la interacción con herramientas tecnológicas y ayuda colaborativa entre pares para mejorar el entendimiento y pueda lograr una correcta resolución de problemas.

Una vez identificada cada una de las debilidades del estudiante tales como falta de empatía con la matemática, poca motivación en la investigación, es decir el estudiante se conforma con lo que recibe de conocimiento sin recabar la información para lograr un mejor intelecto sobre lo aprendido. Falta de estrategia adecuada para lograr un óptimo conocimiento y las debilidades que posee frente al uso de herramientas tecnológicas. Otro aspecto a tomar muy en cuenta es que, el estudiante resuelve el ejercicio mecánicamente y no se detiene en la lectura y comprensión del mismo y esto evita desembocar en una correcta resolución del problema.

Es así que, mediante la investigación se pretende que el estudiante gestione su conocimiento, mejore la relación que tiene con la asignatura, asocie cada uno de los ejercicios a problemas reales y pueda adquirir la comprensión de los mismos con la adecuada ayuda de herramientas tecnológicas como Kahoot, Google drive, Plickers que permitan el aprendizaje de una manera rápida, interactiva y didáctica. En general en esta investigación se da por concluido que el adecuado y correcto uso de herramientas tecnológicas conlleva al estudiante a un aprendizaje significativo y mejora la apreciación que tiene acerca de un "monstruo" denominado matemática.

En opinión de Jiménez y Villarreal (2021) se da la investigación debido a la inagotable expresión de ver a la matemática como algo tedioso, complicado y con tan "sólo" el firme propósito de aprobar la materia, es decir no es vista como algo fundamental e interdisciplinar. Cabe mencionar que la ayuda que brinda las herramientas digitales ha mejorado significativamente la apreciación que tiene el estudiante acerca de la matemática se ha convertido el aprendizaje tedioso de la resolución de problemas en algo interesante, novedoso y de fácil acceso y comprensión. El desarrollo de problemas matemáticos mediante la utilización de recursos digitales ha permitido que el estudiante amplíe sus horizontes, desarrolle nuevas estrategias y les conduzca a nuevos caminos para encontrar la solución al problema planteado.

### 1.3. Técnica del ciclo de aprendizaje de David Kolb

Debe señalarse que la educación tradicional se basaba en el simple mecanismo de receptor información sin tener la habilidad de interpretarla o asimilarla. El docente reproducía material de acuerdo a su criterio sin evaluar posibles situaciones adversas que genera el aprendizaje memorístico. Es decir, que se necesitaba utilizar la información adquirida le era sumamente complicado recordar lo aprendido. Es así que se plantea el aprendizaje significativo donde el estudiante es el eje fundamental de la educación, el estudiante construye su conocimiento de manera responsable y razonable, asocia conocimientos previos y otorga significado a los nuevos (Roa Rocha, 2021).

El estilo de aprendizaje se encamina a encontrar diferentes formas de enfrentarse a un mundo inmenso denominado aprendizaje, orientado a la diversa manera del estudiante de mostrar sus habilidades y destrezas que ayuda al desarrollo de los conocimientos; los cuales son reflejados a través de diferentes estrategias propuestas por el docente, quién busca identificar su estilo de aprendizaje mediante motivaciones que poco a poco se convierten en un adecuado modo de adquirir el conocimiento, sin producirse tedio y cansancio en su adquisición. Asimismo, los estilos de aprendizaje son atributos que se utilizan como indicadores relativamente estables de la percepción de las personas y su interacción y respuesta a los ambientes de aprendizaje (Rodríguez Cepeda, 2018).

Alvarado, Montoya y Rico (2017) cita a David Kolb, Honey y Mumford quienes permiten identificar cuatro estilos de aprendizaje brevemente descritos:

**Estilo Activo:** Aprenden al hacer, es decir siempre están ocupados en algo, de mente abierta, son muy entusiastas, les gusta actividades en las que siempre juegan el rol activo.

**Estilo Reflexivo:** Son observadores, analíticos. Les gusta observar y escuchar a los demás. Actividades en las que se destacan son; las entrevistas, discusiones, actividades pareadas.

**Estilo Teórico:** modelos, conceptos y hechos ordenados, analizan y sintetizan. Les gusta elaborar modelos, buscar antecedentes, les gusta indagar y preguntar.

**Estilo Pragmático:** les gusta la aplicación real de lo aprendido, es decir si funciona da buenos resultados.

El concepto de aprendizaje se encuentra relacionado directamente con la formación del estudiante. Si se entiende al aprendizaje como la información de la información que se recibe, es claro que las personas crearán y relacionarán los datos según sus propias características. De esta manera, los estilos de aprendizajes son estables relativamente, aunque pueden modificarse, son susceptibles a la mejora, se ha identificado que, en aquellos estilos flexibles, los estudiantes aprenden y convierte el aprendizaje en algo significativo y duradero (Estrada García, 2018).

El estilo de aprendizaje conforma el conjunto de elementos exteriores que tienen influencia en el contexto de aprendizaje que vive el estudiante. De esta manera, se destaca la importancia de la formación mediante la experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación y su proceso circular consecutivo. El modelo de Kolb es una de las teorías que más se conocen y se aplican actualmente. Planteó por primera ocasión su teoría de los estilos de aprendizaje en el año 1984. Él pensaba que las cualidades individuales en la instrucción surgen por tres factores causales que son: la genética, experiencias de vida y las exigencias del medio ambiente.

David Kolb basa su investigación en el modelo constructivista, quien manifiesta que es una técnica de interaprendizaje que parte de una experiencia concreta para generar nuevas experiencias concretas, las cuáles favorecen procesos reflexivos, conceptuales y procedimientos en el estudiante. Una correcta aplicación del ciclo de aprendizaje de Kolb en una sesión didáctica permite la articulación de los elementos del currículo con las actividades que poseen una intencionalidad organizada para lograr que la enseñanza-aprendizaje sea un triunfo. Entre las fases de la técnica de interaprendizaje se aprecia en la figura 1 el ciclo de aprendizaje (Defaz Taipe, 2020).

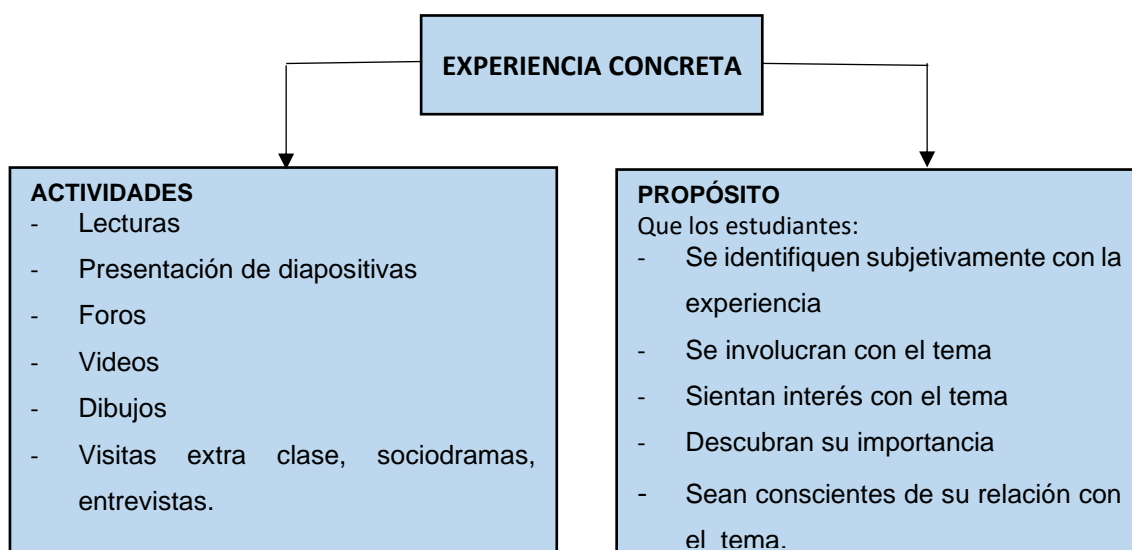
Figura 1  
El Ciclo de Aprendizaje



Fuente: Elaborado a partir de Camacho (2016)  
Elaboración propia

Experiencia Concreta (Ver figura 2): empezar la formación del conocimiento al acudir a las experiencias de los estudiantes respecto al problema que produjo la capacitación, permitir a los involucrados ser parte activa del evento, para que sientan la importancia de los temas tratados y se identifiquen con estos (Defaz Taipe, 2020)

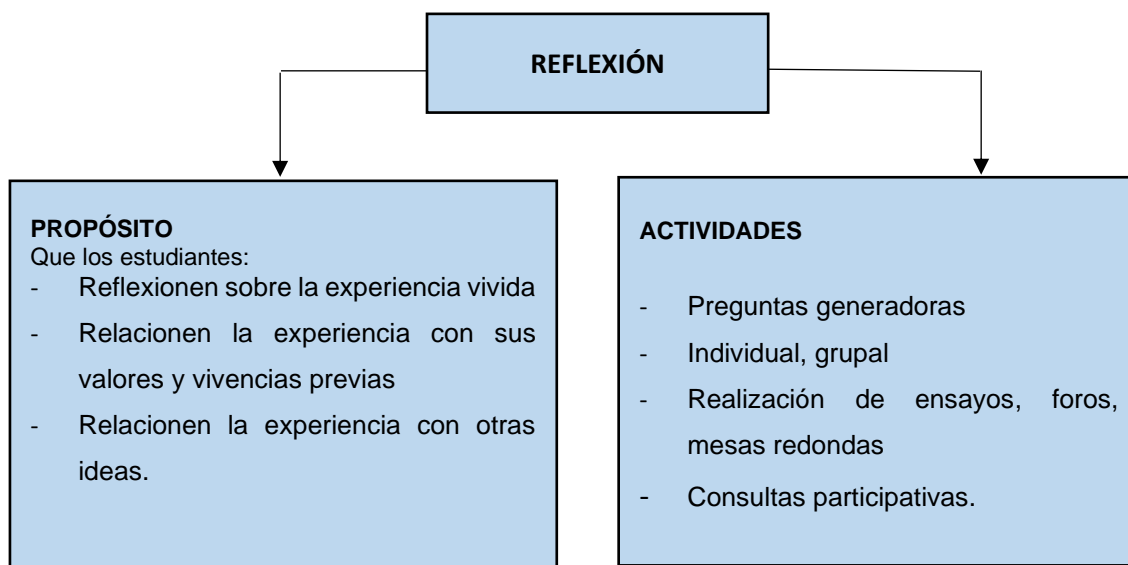
Figura 2  
Experiencia Concreta



Fuente: Elaborado a partir de Camacho (2016)  
Elaboración propia

Reflexión (Ver figura 3): es el nexo entre la experiencia y los conceptos cuya finalidad es que los involucrados mediten sobre la experiencia, la estudien y relacionen con sus propios valores y vivencias, para que después las vinculen con ideas distintas que correspondan a la conceptualización, busca la extracción de aprendizajes (Defaz Taipe, 2020).

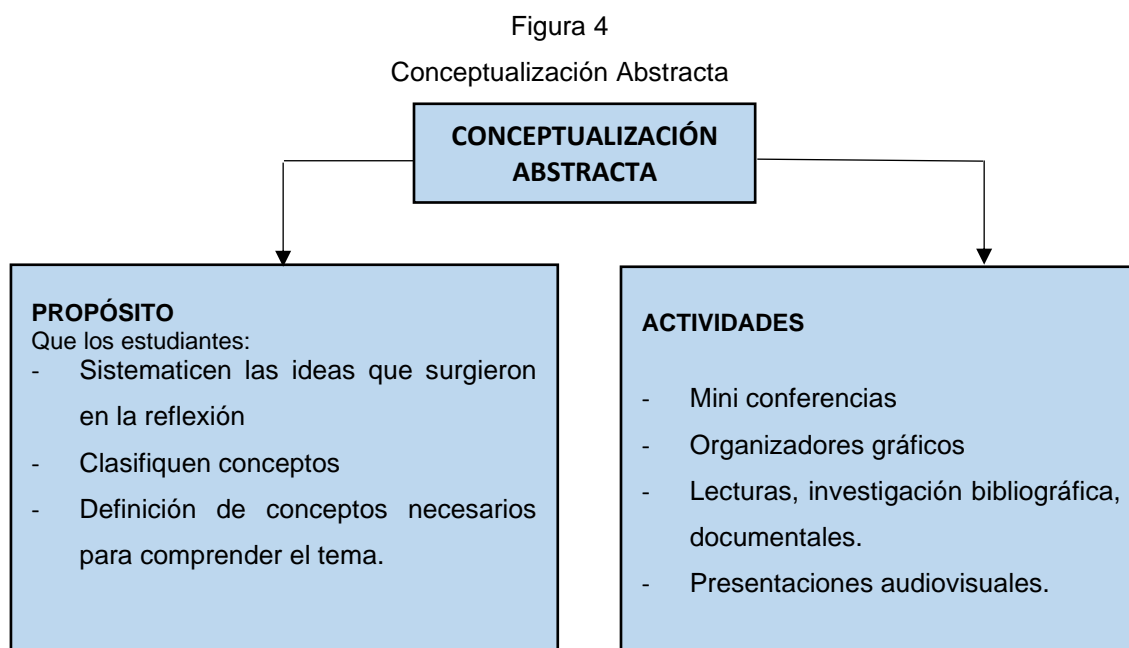
Figura 3  
Reflexión



Fuente: Elaborado a partir de Camacho (2016)

Elaboración propia

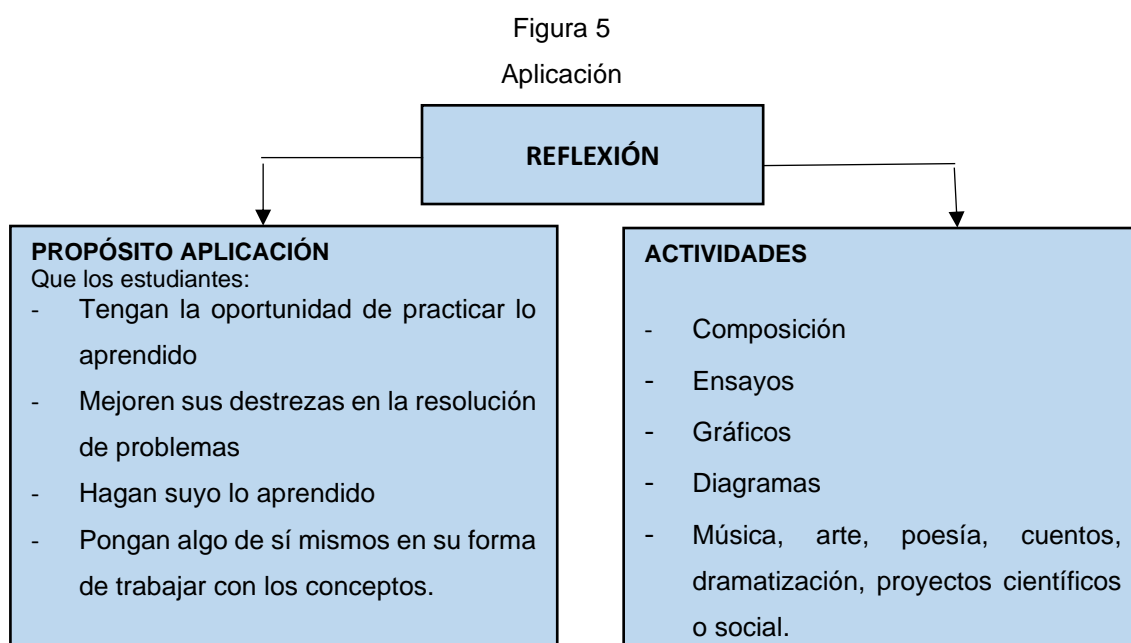
Conceptualización Abstracta (Ver figura 4): en este punto, en primer lugar, son sistematizadas las ideas de las personas y que elaboraron durante la reflexión, posteriormente se formulan inquietudes como ¿Qué es fundamental conocer sobre el tema?, ¿Qué datos y hechos existen?, ¿Qué manifiestan los expertos al respecto? Las respuestas son conceptos iniciales que después van a ser profundizados, para esto, los facilitadores comparten información con los estudiantes, así como teorías o conceptos, que son parte de los conocimientos que se esperaba que adquieran los estudiantes para alcanzar una nueva capacidad en lo que corresponde al desempeño. En este punto, se pueden utilizar métodos y técnicas de transferencia simple como participativos (Defaz Taipe, 2020).



Fuente: Elaborado a partir de Camacho (2016)

Elaboración propia

Aplicación (Ver figura 5): esto corresponde al cierre del ciclo, en donde las personas que participan interactúan entre sí y llevan a cabo ejercicios que facilitan el uso de nuevos conocimientos. Es la fase en donde se desarrollan acciones específicas o aplicaciones de carácter práctico del aprendizaje adquirido a situaciones cotidianas (Defaz Taipe, 2020).



Fuente: Elaborado a partir de Camacho (2016)

Dentro de este orden de ideas Kolb dice que, el aprendizaje necesita de capacidades básicas que son: experiencia concreta, observación reflexiva, la conceptualización abstracta y la experimentación activa y de cuya combinación nacen distintos estilos de aprendizaje. La teoría de los estilos de aprendizaje propone una vía para el mejoramiento del conocimiento a través de la reflexión personal y de las particularidades diferenciadas en la manera de aprender. Relacionándolos con los principios educativos dentro del ciclo de aprendizaje se menciona el respeto a los estudiantes y su experiencia, consistente en diseñar espacios diversos para aprender con las conversaciones, el desarrollo de la experiencia que permita que el estudiante se apropie de su conocimiento. (Espinar Álava & Viguera Moreno , 2020; García, Sánchez Quintanar, Jiménez Velasquez, & Gutiérrez Tapias, 2012).

## **CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.1. Metodología de la investigación**

La presente investigación aborda un enfoque investigativo de tipo descriptivo, puesto que "busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población" (Hernández Sampieri, Baptista Lucio, & Fernández Collado, 2014, pág. 92); además se enlaza con el tipo correlacional que menciona que "tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular" (Hernández Sampieri, Baptista Lucio, & Fernández Collado, 2014, pág. 93). Según lo mencionado anteriormente el estudio permitió evaluar el nivel de relevancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje que posee la aplicación de la técnica ERCA como variable independiente y la enseñanza de ecuaciones lineales como variable dependiente.

El trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo, basado en trabajos previos que servirán de guía en la ejecución de la propuesta y consecuentemente en la comprobación de la hipótesis, la cual menciona que la aplicación de la técnica ERCA mejora el aprendizaje significativo del estudiante en la resolución de ecuaciones lineales en estudiantes de básica superior.

La investigación parte de la hipótesis alternativa que menciona que, la aplicación de la técnica ERCA mejora el aprendizaje significativo del estudiante en la resolución de ecuaciones lineales, con base en este supuesto se aplica un diseño cuasi experimental, como lo menciona (Hernández Sampieri, Baptista Lucio, & Fernández Collado, 2014): este tipo de investigaciones, manipulan voluntariamente por lo menos una variable independiente sobre una variable dependiente, en contraste con el diseño de experimentos puros, los cuasiexperimentales los involucrados no se asignan por casualidad sino que los mencionados grupos ya fueron organizados antes del experimento, en este sentido no pueden ser cambiados.

En la investigación intervienen dos grupos de estudiantes, denominados grupo control y grupo experimental. La investigación tomó el siguiente rumbo: se realizó la aplicación del pretest para establecer el grado de conocimiento sobre el contenido a tratar, seguidamente se realiza la intervención en el grupo experimental y para ultimar se procede con la aplicación del postest para establecer resultados luego de la intervención investigativa.

La muestra está conformada por 30 estudiantes que corresponden al subnivel de básica superior conformados por octavo, noveno y décimo grado de Educación General Básica correspondiente a la antesala de Bachillerato. La edad de los adolescentes está comprendida entre 12 y 14 años.

En la tabla 1 se observa la muestra investigativa conformada por 19 estudiantes que corresponde al grupo experimental de los cuales 10 son de género femenino y 9 de género masculino. Por otro lado, el grupo de control está conformado por 7 estudiantes de género femenino y 4 de género masculino.

**Tabla 1.**  
Muestra Investigativa

Grupo	Género		Total, por Grupo
	FEMENINO	MASCULINO	
Experimental	10	9	19
Control	7	4	11
Total, Estudiantes	17	13	30

Fuente: Elaboración propia con base en la información que reposa en la Institución Educativa

En lo que respecta a la recolección de los datos de la variable aprendizaje de ecuaciones lineales, se utilizó la técnica de la encuesta. Ésta es una técnica de recogida de datos por medio de la aplicación de un cuestionario a una determinada muestra, misma que permite recoger opiniones, comportamientos, actitudes de un individuo. La encuesta se realiza con el firme propósito de tratar uno o varios temas de interés mediante una serie de preguntas que siguen reglas científicas específicas para su aplicación.

En el proceso de recolección de la información se elaboró un cuestionario, mismo que consta de 20 preguntas de opción múltiple mediante las cuales se identificó el

nivel de conocimiento de matemática específicamente en el tema de ecuaciones lineales a los estudiantes del subnivel de básica superior de acuerdo al libro del estudiante con base en los lineamientos emitidos por el Ministerio de Educación.

El cuestionario consta de 20 preguntas elaboradas en tres secciones con base en los temas principales que están reflejados en el libro de octavo grado respectivamente en la unidad 2 del texto integrado. La primera sección corresponde a: Lenguaje algebraico y evaluación de expresiones; segunda sección: Igualdad y Ecuaciones y tercera sección: Ecuaciones Aditivas y Multiplicativas.

Cada una de las preguntas tiene 4 opciones de respuesta de las cuales solo una es correcta. Cada pregunta correcta tiene una puntuación de 0.5 décimas por el número total de preguntas que son 20 otorga un puntaje final de 10 puntos. Para el adecuado análisis de los resultados se ha tomado la escala numérica de calificaciones regulada por el Ministerio de Educación, misma que se puede apreciar en la siguiente tabla (Ver tabla 2).

**Tabla 2.**  
Escala de Calificaciones

Escala Cualitativa	Escala Cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos.	9,00-10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7,00-8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	4,01-6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos.	≤4,00

Fuente: Tomado a partir de Ministerio de Educación (2016, p.8)

El software SPSS versión 23 considerado como un programa de alta gama estadística, fue quien ayudó en el tratamiento de la información obtenida tanto del pretest como el postest.

En lo que se refiere a la validación del instrumento según (Hernández Sampieri, Baptista Lucio, & Fernández Collado, 2014), tiene gran relevancia por cuánto nos muestra la confianza que genera la investigación, dicha validación se realiza por expertos con alta experiencia, es decir con trayectoria y con conocimientos sólidos en el tema que se busca profundizar en el presente trabajo.

En la investigación se realizó la validación por expertos del instrumento (cuestionario) por medio de la ayuda de docentes con trayectoria en el área de matemática que gentilmente ayudaron en el proceso de revisión y validación. Los expertos según su apreciación procedieron a calificar el documento que fue propuesto por el investigador. Se realizó el proceso de validación con 3 especialistas en el área de matemática con vasta experiencia en la educación de adolescentes que supera los 5 años recomendados para dicho aporte en la investigación.

Cabe mencionar que el cuestionario fue validado por profesionales externos a la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez", tal situación se dio por que la institución es pequeña y el número de estudiantes admite un solo docente de matemática. En este sentido se contó con la ayuda de docentes que atentamente colaboraron en la validación del instrumento que fue puesto en práctica en la investigación.

La tabla de validación del contenido (Ver Anexo 2) construida con base en la escala de Likert considera que la pertinencia, relación, coherencia y relevancia fue la base de la investigación. Según (Hernández Sampieri, Baptista Lucio, & Fernández Collado, 2014); la escala de likert permite medir el grado en que el encuestado esté en acuerdo o en desacuerdo con relación a un tema específico que se quiere conocer, dicha escala esta formada de cinco categorías que son evaluadas numericamente.

Con el firme propósito de analizar el grado de conocimientos que posee el estudiante en la disciplina de matemática, especialmente en el tema de ecuaciones, se inicio la fase de diagnóstico, con los siguientes resultados tanto en el grupo experimental como en el grupo de control mostrados en la tabla 3.

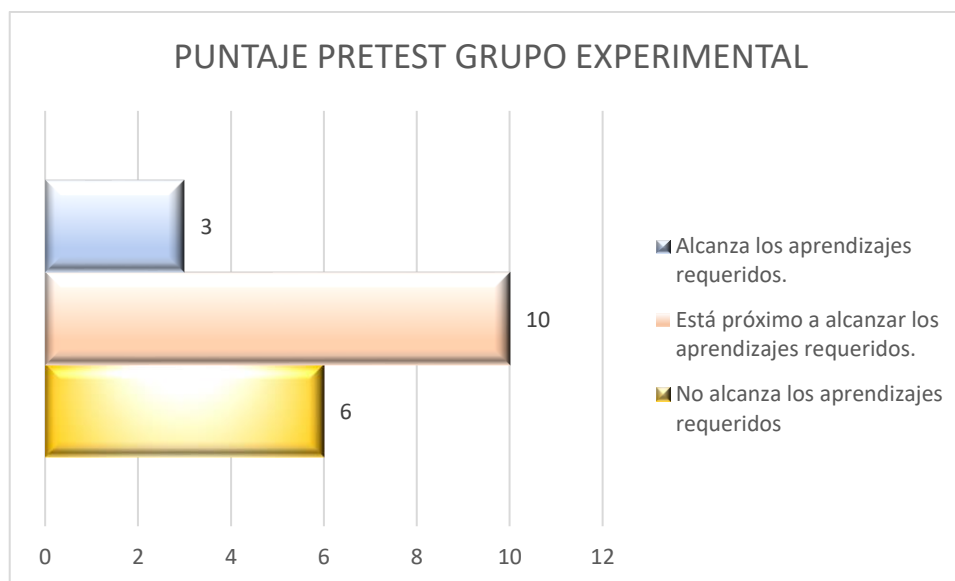
**Tabla 3.**  
Resultados Pretest

Grupo Experimental		Grupo Control	
Nro.	Puntaje / 10	Nro.	Puntaje / 10
N1	3,50	N1	6,00
N2	3,00	N2	6,00
N3	5,00	N3	8,00
N4	4,00	N4	9,00
N5	5,00	N5	4,50
N6	2,50	N6	7,00
N7	7,00	N7	5,00
N8	6,50	N8	4,50
N9	4,50	N9	4,50
N10	7,50	N10	7,00
N11	5,00	N11	3,50
N12	4,00		
N13	6,50		
N14	5,00		
N15	5,50		
N16	3,00		
N17	5,00		
N18	5,00		
N19	7,50		

Fuente: Elaboración propia

A continuación se visualiza los resultados obtenidos del grupo experimental y grupo control en la evaluación diagnóstica evidenciados en la Figura 6.

Figura 6. Resultados Evaluación Diagnóstica Pretest

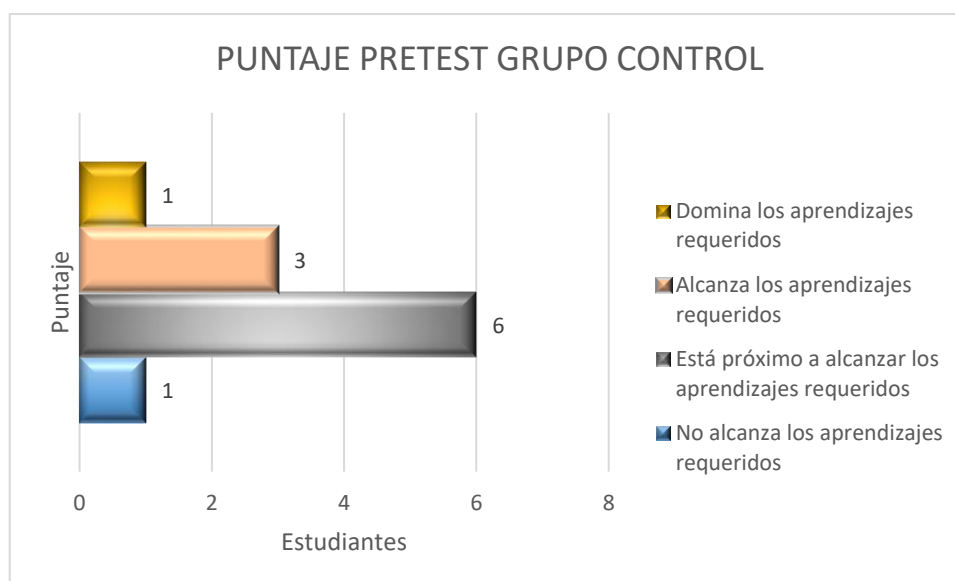


Fuente: Elaboración propia

Al considerar los lineamientos del Ministerio de Educación en lo que concierne a la escala de calificación que corresponde a una nota máxima de 10 puntos. Se aprecia en la figura 6 los siguientes resultados: 6 estudiantes obtuvieron calificaciones iguales o inferiores a 4.00 puntos, lo que representa el 31,58% del grupo experimental; 10 estudiantes obtuvieron un puntaje de entre 4.01 y 6.99 puntos, lo que representa el 52,63% y 3 estudiantes obtuvieron un puntaje de entre 7.00 y 8.99 puntos, lo que representa el 15,79% del grupo experimental.

De igual forma se presenta una nota mínima de 2,50 y una nota máxima es de 7.50 puntos, con un porcentaje del 52,63% que corresponde al rango de calificación entre 4,01 a 6,99 ubicándose en la escala de estar próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.

Figura 7. Resultados Diagnóstica Pretest del Grupo de Control



Fuente: Elaboración propia

La figura 7, muestra: 1 estudiante obtuvo un puntaje igual o inferior a 4.00 puntos correspondiente al 9,09% del grupo de control; 6 estudiantes obtuvieron un puntaje de entre 4.01 y 6.99 que representa 54,55% del grupo; 3 estudiantes obtuvieron un puntaje entre 7.00 y 8.99 representado por el 27,27% del grupo control y 1 estudiante obtuvo un puntaje de 9.00 a 10.00 correspondiente al 9,09%. La nota mínima obtenida en la evaluación pretest del grupo de control fue de 3,50 y la nota máxima es de 9,00 sobre 10 puntos. El porcentaje mayoritario corresponde a las calificaciones del rango entre 4.00 y 6.99 puntos, que significa que, en su mayoría los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos.

Basados en las notas obtenidas se muestra el resultado de las medias aritméticas de la evaluación de diagnóstico: 5,00 grupo experimental y 5,91 grupo control.

## 2.2. Caracterización de la institución

El trabajo de investigación se realizó con estudiantes de la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez" ubicada en el Caserío Mogato perteneciente a la parroquia Pasa, cantón Ambato de la provincia de Tungurahua.

**Datos Generales****Régimen escolar:** Sierra**Distrito al que pertenece:** 18D01 Ambato 1**Sostenimiento:** Fiscal**Zona:** Rural**Código AMIE:** 18H00250**Modalidad:** Presencial**Jornadas:** Matutina

Actualmente, ofrece todos los niveles formativos como son: Inicial, Educación General Básica y Bachillerato General Unificado con especialidad en Ciencias durante la jornada matutina.

Con base en la información que reposa en la Secretaría de la Institución puedo mencionar que durante el año lectivo 2021-2022, se han matriculado 156 estudiantes para la oferta ordinaria en la jornada matutina en la que trabaja el establecimiento educativo. Además, la Institución Educativa cuenta con una planta docente conformada por 11 profesionales.

El personal administrativo está conformado por 2 personas que cumplen las funciones de: Rector y secretaria. De igual forma, se cuenta con el Departamento de Consejería Estudiantil integrado por 1 profesional en Psicología Educativa y 1 Pedagogo de apoyo a la inclusión para estudiantes con algún tipo de rezago o retraso educativo.

La Unidad Educativa cuenta dos bloques, el primer bloque está destinado a la Educación Inicial I, II y Preparatoria. El segundo bloque destinado a estudiantes de segundo de educación básica a bachillerato. La infraestructura es adecuada, misma que se mantiene por autogestión del Comité de Padres de Familia, quienes, mediante mingas, adecúan y solucionan inconvenientes que presente el establecimiento. La institución educativa dispone de una sala de reuniones, un laboratorio de cómputo, diez salones de clase y una cancha de fútbol.

El Plan Educativo COVID\_19 desarrollado por el Ministerio de Educación es el modelo educativo actual el cual ha sido adoptado en la Unidad Educativa "Manuel

María Sánchez”, mismas que dispone de herramientas pedagógicas, recursos educativos, programación educativa en radio y televisión, denominadas la fase 1 como Aprendemos Juntos en Casa y la fase 2 denominada Juntos Aprendemos y nos Cuidamos, que se realizará de acuerdo al Plan Institucional de Continuidad Educativa PICE, permite con la ejecución de este plan que niños, niñas y adolescentes se mantengan en la escuela en el gran proceso del aprendizaje.

Al pensar en la enseñanza-aprendizaje de cada uno de los estudiantes y encaminados con las directrices propuestas por el Ministerio de Educación, la Unidad Educativa “Manuel María Sánchez” encauza el proceso de continuidad educativa, permanencia escolar y uso progresivo de las instalaciones educativas con la finalidad de que el estudiante no se quede atrás en conocimiento.

Cada una de estas acciones permitirán cumplir con los ejes principales que son la continuidad educativa, el garantizar la permanencia de niños, niñas y adolescentes en el proceso educativo y fundamentalmente el uso paulatino de las instalaciones educativas que permite el reencontrarnos para construir nuevas aventuras en el cual la materia prima es el estudiante. Además, se pone en práctica el empleo de herramientas y recursos tecnológicos que permite al estudiante desarrollar un estilo de aprendizaje constructivista mediante el conectivismo. Otra meta fundamental es que el estudiante desarrolle su aprendizaje colaborativo, cooperativo hasta alcanzar el aprendizaje significativo. (Ministerio de Educación Ecuador, 2021)

La Unidad Educativa “Manuel María Sánchez” en su misión ejercerá ideales de cambio conforme al progreso humanístico, científico y tecnológico, instruyen a niños, niñas y jóvenes solidarios, emprendedores, competitivos, ávidos de conocimiento, capacitados para transformar la realidad actual de la era global, contribuyendo al desarrollo de la sociedad, basados en principios axiológicos, respeta el entorno ecológico y la interculturalidad, con debida calidad y calidez dentro del marco del Buen Vivir.

La Unidad Educativa “Manuel María Sánchez” será una institución líder con una planta docente de excelencia en competencias pedagógicas para la formación integral de los estudiantes, con una actitud de aprendizaje perdurable trascendental, para desafiar los retos del mundo contemporáneo, promoviendo una

educación inclusiva, científica y tecnológica, basada en principios y valores fecundos; preparados para la exitosa incorporación directa al ámbito laboral o a la educación de tercer nivel en cualquier institución superior.

Dentro de los objetivos fundamentales de la institución educativa es diseñar y aplicar proyectos educativos humanísticos y tecnológicos que ayuden al incremento de habilidades y destrezas en las áreas en las cuales se tiene mayor inconveniente como son: Lengua y Literatura, Matemática y Lengua Extranjera Inglés.

Su ideario se basa en los siguientes principios:

- Lograr en todo momento la calidad académica.
- Facilitar a los estudiantes la realización como personas, para que alcancen al máximo sus potencialidades, habilidades, destrezas y aptitudes.
- Formar personas reflexivas, para que los estudiantes analicen todo lo que se le presenta y asuman una actitud responsable en la toma de decisiones.
- Ser protagonistas de su adecuada formación, por ende, adquieran mayor seguridad personal.
- Fomentar un ambiente ideal en la Unidad Educativa para que las relaciones entre directivos, maestros, estudiantes y padres de familia, sean de cooperación y respeto cordial.
- Promover hábitos de orden, puntualidad, aseo y autodisciplina de una forma gradual para evidenciar la formación integral.
- Fomentar la comunicación fundamentada en el respeto con cada miembro de la comunidad educativa: autoridad, maestros, estudiantes y padres de familia conscientes de que la comunicación es la mejor alternativa para lograr cristalizar una educación integral.
- Respetar a las personas con capacidades especiales, con sus diferencias económicas y sociales, ideológicas, religiosas, axiológicas, entre otros.
- Preparar a los estudiantes para que hagan buen uso de su libertad en su propio beneficio y contribuyan de forma positiva a la sociedad.

- Encaminar a los estudiantes para que su comportamiento en todos los ambientes que frecuente se fundamente en principios de urbanidad, cívicos, morales, jurídicos y éticos de alto nivel.

### **2.3. Propuesta de la investigación**

#### **Planificación**

Con los resultados obtenidos en la evaluación pretest a los estudiantes involucrados se aplicó la planificación de la propuesta. Mediante el respectivo análisis se visualizó que no logran una correcta resolución de problemas en el ámbito algebraico, por lo que es factible la intervención con la técnica de interaprendizaje ERCA para un correcto desarrollo de las destrezas propuestas, ésta a su vez permitirá que el estudiante asimile cada uno de los temas planteados.

Se planificó cada una de las destrezas no alcanzadas del libro de matemática de la Unidad 2 correspondiente al Bloque de Algebra y Funciones del octavo grado de educación general básica.

Se realizó el trámite respectivo para la debida autorización por parte de la Mgtr. Lilián Tubón, Rectora de la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez", quién recibió y aprobó las planificaciones micro curriculares donde se visualiza las destrezas planificadas para las 3 semanas de intervención durante un período de 90 minutos por clase (Ver Anexo 4).

La técnica de interaprendizaje que se va a aplicar como propuesta pedagógica en la intervención pretende comprobar cómo el óptimo uso de esta estrategia ayuda a que el estudiante potencie su aprendizaje y lo convierta en significativo y duradero, al dejar de lado el aprendizaje a corto plazo que no conduce al entendimiento y análisis de situaciones cotidianas. Además, se pretende con esta técnica mejorar su razonamiento lógico y crítico y permitir una correcta resolución de problemas basados en la lectura y posterior resolución algebraica.

Una vez realizada la intervención educativa a los estudiantes de octavo y noveno grado de la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez, se procede a evaluar la propuesta mediante la aplicación de un Post test, mismo que se realiza en el aula de la Unidad Educativa, de manera presencial. Con el desarrollo del cuestionario de 20 preguntas que visualiza como el estudiante alcanza un aprendizaje significativo, lo cual demuestra que, la intervención al aplicar la técnica ERCA en el aprendizaje de las matemáticas es eficiente y ayuda al entendimiento y solución de ejercicios algebraicos.

El cronograma de intervención investigativa se detalla a continuación:

Fases	Desarrollo de Intervención	Fecha
Evaluación Pre test – Diagnóstica	- Evaluación Diagnóstica Pretest	03 de mayo de 2022
Intervención Técnica ERCA	- Intervención al Grupo Experimental	04 -06 de mayo de 2022
Evaluación Pos test	- Aplicación Diagnóstica Pos test	27 de mayo de 2022

### **CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

El aprendizaje de Kolb empleado como técnica de aprendizaje en el proceso de enseñanza de ecuaciones lineales en estudiantes de octavo y noveno grado perteneciente al subnivel de básica superior de la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez" del Caserío de Mogato perteneciente a la parroquia Pasa, cantón Ambato, provincia Tungurahua estuvo organizada de acuerdo al contenido de la Unidad 2 propuesta en el libro del estudiante de básica superior, misma que se desarrolló de una forma fácil y didáctica con el firme propósito de que el estudiante asimile el conocimiento y pueda aplicar la resolución de problemas de forma favorable y sin mayor dificultad.

#### **3.1. Instrumento de validación por expertos**

Aquí se muestra los resultados que se obtuvo en la validación del instrumento de evaluación, mismo que fue aplicado en el pretest como en el post-test. El cuestionario fue revisado y aprobado por expertos en la enseñanza de Matemática.

Se tomó en cuenta para su revisión los indicadores de pertinencia, relación, coherencia y relevancia, asignaron una calificación con base en la escala de Likert enfatiza que, cada una de las secciones mencionadas cumple con los parámetros establecidos para dicha aplicación.

Luego de la valoración por cada uno de los expertos se procedió a subir al programa SPSS para verificar la fiabilidad del instrumento de evaluación, del mismo modo se toma en cuenta el criterio del alfa de Cronbach que busca establecer la precisión del instrumento que se pretende aplicar, es decir mientras más exactitud tenga dentro de los parámetros exigidos por el alfa de Cronbach menor será el error que se cometa. A continuación, se muestra los rangos de fiabilidad que considera el alfa de Cronbach (Ver Anexo 2, Evaluación de Instrumento por Juicio de Expertos).

**Tabla 4.**  
Criterio de decisión para fiabilidad del instrumento

Rango	Magnitud
0,81 – 1	Muy alta
0,61 - 0,80	Alta
0,41 - 0,60	Media
0,21 - 0,40	Baja
0,00 - 0,20	Muy baja

Fuente: elaboración propia

**Tabla 5.**  
Resultados fiabilidad del Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	N de elementos
,618	20

Fuente: Autor, obtenido Software SPSS

La Tabla 5, muestra el coeficiente alfa de Cronbach del instrumento que fue aplicado a los estudiantes de básica superior del Caserío Mogato con un resultado de 0.618, ubicándose en el rango de 0,61 – 0.80 considerado como Alta de acuerdo al criterio de decisión para la fiabilidad del instrumento (Sulca, pág. 23).

Con base en el criterio de decisión para la fiabilidad del instrumento se constata que el cuestionario es afín a los contenidos que se imparten en la fase de implementación de la propuesta investigativa con el fin de mejorar el aprendizaje y erradicar el miedo a la matemática, en especial en lo que concierne al bloque de álgebra.

De esta manera se procede a gestionar los permisos respectivos para la intervención y posterior recolección de datos mediante la aplicación del instrumento de evaluación tanto al grupo experimental y control.

### 3.2. Análisis de datos descriptivos

En la presente investigación se analizan los datos mediante estadística descriptiva obtenidos del software estadístico SPSS, versión 23.

Indicando en la misma los grupos que conforman la investigación, Grupo Experimental y Grupo de Control, indicando el número de participantes en cada uno de ellos junto con su respectivo porcentaje.

**Tabla 6**  
Análisis de los datos descriptivos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Grupo Experimental	19	63,30	63,30
Grupo Control	11	36,70	100,0
Total	30	100,00	

Fuente: Autor, obtenido Software SPSS

### Interpretación:

En la tabla 6., se visualiza el número de estudiantes que colaboraron en la investigación. Se cuenta con 30 estudiantes que corresponde al 100%, de los cuales 19 pertenecen al grupo experimental en un porcentaje de 63.3 y 11 estudiantes que corresponden al grupo de control en un porcentaje del 36.7.

**Tabla 7.**  
Tabla cruzada Grado/Curso\*Género

		Género		Total
		Masculino	Femenino	
Grado/Curso	Grupo Experimental	11	8	19
	Grupo Control	6	5	11
	Total	17	13	30

Fuente: Autor, obtenido Software SPSS

### Interpretación:

La tabla 7., muestra que, en el grupo experimental existen 19 estudiantes, de los cuales 11 pertenecen al género masculino y 8 estudiantes son de género femenino. Y el grupo de control conformado por 11 estudiantes, de los cuales 6 pertenecen al género masculino y 5 al género femenino en un total de 30 estudiantes que aportan a la fase investigativa.

**Tabla 8.**  
Pretest

<b>Estadísticos</b>		
PRETEST		
Media		5,3333
Mediana		5,0000
Desviación estándar		1,60459
Mínimo		2,50
Máximo		9,00

Fuente: Autor, obtenido Software SPSS

### **Interpretación:**

La tabla 8., indica los resultados preliminares de la evaluación inicial o pretest realizada al Grupo de Experimental y Grupo de Control previamente establecidos, mismos que son en un total de 30 estudiantes, los datos que se obtiene son una media de 5,33 con un valor mínimo de 2,50 y un máximo de 9,00.

**Tabla 9**  
Post-test

<b>Estadísticos</b>		
POSTEST		
Media		7,0250
Mediana		7,0000
Desviación estándar		1,88042
Mínimo		2,00
Máximo		9,50

Fuente: Autor, obtenido Software SPSS

### **Interpretación:**

Asimismo, la tabla 9., muestra en la evaluación final o Postest los valores obtenidos por parte del Grupo Experimental y Grupo de Control, reflejan una media de 7,03 con un valor mínimo de 2,00 y un máximo de 9,50, evidenciando una mejora con relación a la media aritmética de la evaluación pretest.

### 3.3. Resultados comparativos del grupo experimental y grupo de control

#### Grupo experimental

Posterior a la intervención realizada al grupo experimental, se procedió a evaluar los aprendizajes adquiridos mediante la aplicación de la técnica de inter aprendizaje ERCA, a continuación, se detallan los resultados en la tabla 10.

**Tabla 10.**  
Detalle de Calificaciones del Grupo Experimental, pretest y post-test

N°	Pretest	Post-test
1	3,50	7,00
2	3,00	8,50
3	5,00	8,50
4	4,00	8,50
5	5,00	7,00
6	2,50	7,00
7	7,00	9,00
8	6,50	9,00
9	4,50	7,00
10	7,50	8,50
11	5,00	8,50
12	4,00	8,50
13	6,50	9,50
14	5,00	7,00
15	5,50	8,00
16	3,00	8,00
17	5,00	9,00
18	5,00	7,00
19	7,50	7,00

En la tabla 10, se detallan las calificaciones de pretest y post-test del grupo experimental. Autor: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos se realiza el análisis estadístico para apreciar la significancia que produjo la intervención de la propuesta pedagógica.

**Tabla 11.**  
Estadísticos Grupo experimental

Grado/Curso		PRETEST	POSTEST
Grupo Experimental	Total	19	19
	Media	5,00	8,03
	Mediana	5,00	8,50
	Mínimo	2,50	7,00
	Máximo	7,50	9,50

Fuente: Autor, obtenido Software SPSS

La tabla 11, muestra los puntajes de la evaluación pretest y post-test del grupo experimental. Se observa un valor de 5,00 tanto en la media como en la mediana con un valor mínimo de 2,50 y un máximo de 7,50 en el pretest, mientras que en el post-test se obtiene un valor de 8,03 en la media, una mediana de 8,50 con un valor mínimo de 7,00 y un máximo de 9,50. De acuerdo al Instructivo de Evaluación del Ministerio de Educación en donde se demuestra el logro de los objetivos educativos planteados, se aprecia en la investigación que los estudiantes se encuentran en la escala que va de 7,00 a 8,99 que corresponde a: Alcanzar los aprendizajes requeridos y una escala de 9,00 a 10,00 correspondiente: Dominar los aprendizajes requeridos.

### **Grupo Control**

Se realiza el análisis de resultados dentro del grupo de control (Tabla 12), cabe indicar que el mencionado grupo continuo con su aprendizaje tradicional, sin ninguna modificación en la enseñanza de la matemática.

**Tabla 12.**  
Análisis de resultados Grupo Control Pretest y Post-test

N°	Pretest	Post-test
1	6,00	5,00
2	6,00	4,00
3	8,00	7,75
4	9,00	8,00
5	4,50	5,50
6	7,00	7,00
7	5,00	4,00
8	4,50	4,00
9	4,50	4,00
10	7,00	7,00
11	3,50	2,00

Fuente: Autor, obtenido Software SPSS

De acuerdo a los resultados obtenidos se realiza el análisis estadístico para apreciar el detalle de las calificaciones del pretest y post-test en el grupo de control evidenciados en la tabla 13.

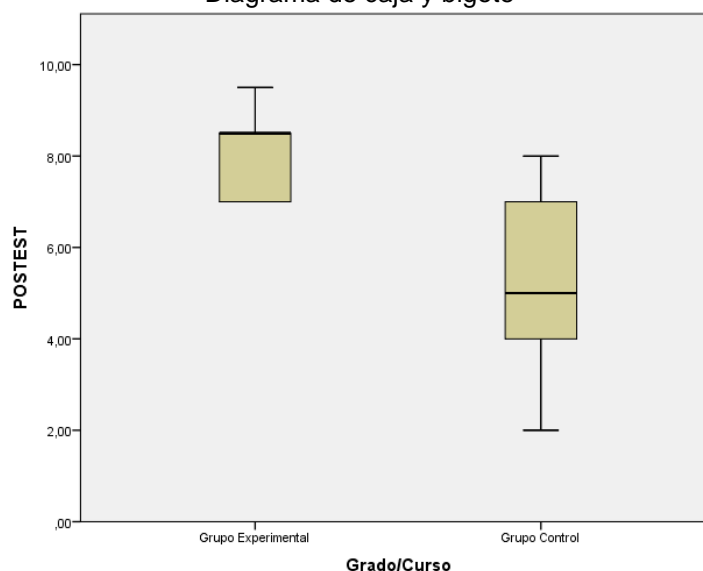
**Tabla 13.**  
Estadísticos Grupo Control

Grado/Curso	PRETEST	POSTEST
Total	11	11
Media	5,91	5,30
Mediana	6,00	5,00
Mínimo	3,50	2,00
Máximo	9,00	8,00

Fuente: Autor, obtenido Software SPSS

Con base en los resultados mostrados en la (Tabla 13) se aprecia que no habido mayor diferencia tanto en el pretest como en el post-test, puesto que su aprendizaje no ha sido modificado en ninguna forma. Los estudiantes se mantienen en el mismo rango de aprendizaje. Por consiguiente, se constata que, debido a la falta de técnicas de aprendizaje, el grupo control no logra llegar a la escala cuantitativa correspondiente a alcanzar los aprendizajes requeridos.

**Figura 9.**  
Diagrama de caja y bigote



Fuente: Elaboración propia

El diagrama de caja y bigote permite indicar la variabilidad de los grupos estudiados, en este caso se observa una mejora significativa del Grupo Experimental frente al Grupo de Control en la enseñanza – aprendizaje de ecuaciones lineales en los estudiantes de básica superior, mostrado en la figura 9.

### **3.4. Comprobación de hipótesis**

#### **Prueba de hipótesis para el grupo experimental en su evaluación inicial y final**

Una vez obtenido los datos del Grupo Experimental tanto en su evaluación inicial como final, se procede a realizar la comprobación de hipótesis. A continuación, se evidencia los resultados:

Tabla 14. Resultados de la evaluación pre test y post test en el Grupo de Experimental

N°	Pre-test	Post-test
1	3,50	7,00
2	3,00	8,50
3	5,00	8,50
4	4,00	8,50
5	5,00	7,00
6	2,50	7,00
7	7,00	9,00
8	6,50	9,00
9	4,50	7,00
10	7,50	8,50
11	5,00	8,50
12	4,00	8,50
13	6,50	9,50
14	5,00	7,00
15	5,50	8,00
16	3,00	8,00
17	5,00	9,00
18	5,00	7,00
19	7,50	7,00

Fuente: Autor, elaboración propia

### Formulación de la Hipótesis

- **Hipótesis Nula ( $H_0$ )** = La media de la evaluación inicial es igual a la media de la evaluación final en el grupo experimental.
- **Hipótesis Alternativa ( $H_1$ )** = La media de la evaluación inicial es diferente a la media de la evaluación final en el grupo experimental.

Para establecer qué tipo de prueba de hipótesis correr, se trabaja con un nivel de significancia del 5%, para lo cual se realiza la prueba de normalidad para saber si se efectúa pruebas paramétricas o no paramétricas con los datos obtenidos en la evaluación pre test y post test en el grupo experimental.

## Prueba de normalidad

**Tabla 15.**  
Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	GI	Sig.	Estadístico	GI	Sig.
PRETEST	,184	19	,089	,945	19	,320
POSTEST	,248	19	,003	,839	19	,004

Fuente: Autor, obtenido del Software SPSS

En la tabla mostrada se procede a leer Shapiro-Wilk por contar con datos menores a 50, mismo que indica un estadístico de 0,945 con 19 grados de libertad y un p valor de 0,320 que indica que sigue una distribución normal en su evaluación inicial o pre test y en la evaluación final o post test se muestra un estadístico de 0,839 con 19 grados de libertad y un p valor de 0,004, es decir no sigue una distribución normal. Con los valores obtenidos se procede a correr la prueba de hipótesis no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas.

**Tabla 16.**Rangos

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
POSTEST – PRETEST	Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	1,00	1,00
	Rangos positivos	18 <sup>b</sup>	10,50	189,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	19		

Fuente: Autor, obtenido del Software SPSS

**Tabla 17.** Prueba de Hipótesis de Wilcoxon

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
POSTEST - PRETEST	
Z	-3,791 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Autor, obtenido del Software SPSS

Leyendo la prueba de hipótesis de Wilcoxon, tenemos un valor -3,791<sup>b</sup> y un p valor de 0,000, lo que indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, misma que evidencia que el promedio en la evaluación inicial es distinto al promedio en la evaluación final.

Leyendo la tabla 11., podemos apreciar que el promedio en el pre test es de 5,00 y el promedio en el pos - test es de 8,03, dando como resultado que la intervención en la enseñanza de ecuaciones con la técnica ERCA ha generado buenos resultados durante la intervención realizada a los estudiantes de básica superior.

### Comprobación de la evaluación post test entre el Grupo Experimental y Grupo de Control

Tabla 18. Resultados de la evaluación post test Grupo Control y Grupo Experimental

Grupo Control		Grupo Experimental	
N°	Puntaje/10	N°	Puntaje/10
1	5,00	1	7,00
2	4,00	2	8,50
3	7,75	3	8,50
4	8,00	4	8,50
5	5,50	5	7,00
6	7,00	6	7,00
7	4,00	7	9,00
8	4,00	8	9,00
9	4,00	9	7,00
10	7,00	10	8,50
11	2,00	11	8,50
		12	8,50
		13	9,50
		14	7,00
		15	8,00
		16	8,00
		17	9,00
		18	7,00
		19	7,00

Fuente: Elaboración propia

### Formulación de la Hipótesis

- **Hipótesis Nula ( $H_0$ )** = La media del grupo de control es igual a la media del grupo experimental en su evaluación final.
- **Hipótesis Alternativa ( $H_1$ )** = La media del grupo de control es distinta a la media del grupo experimental en su evaluación final.

## Prueba de normalidad

**Tabla 19**

Prueba de normalidad, Grupo Experimental y Grupo Control

Pruebas de normalidad							
	Grado/Curso	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
POSTEST	Grupo Experimental	,248	19	,003	,839	19	,004
	Grupo Control	,205	11	,200*	,918	11	,301

Fuente: Autor, obtenido de Software SPSS

El nivel de confianza con el que se trabaja es del 95%, mismo que equivale al 5% de significancia. Para realizar las pruebas de hipótesis y conocer si éstas son paramétricas o no paramétricas se corre las pruebas de normalidad, misma que es presentada en la tabla 19.

Se toma la lectura del estadístico de Shapiro-Wilk por ser datos menores a 50, en el pos-test del grupo de control se tiene un p valor de 0,301 que significa que sigue una distribución normal y en el pos-test del grupo experimental se aprecia un p valor de 0,004, evidenciando que no sigue una distribución normal. Con base en los datos obtenidos se va aplicar la prueba U de Mann-Whitnet misma que busca comparar las medias del grupo de estudio.

Tabla 20. Rangos

Rangos				
	Grado/Curso	N	Rango promedio	Suma de rangos
POSTEST	Grupo Experimental	19	19,84	377,00
	Grupo Control	11	8,00	88,00
	Total	30		

Fuente: Autor, obtenido de Software SPSS

Tabla 21. Resultados Estadísticos de prueba U de Mann-Whitnet

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	POSTEST
U de Mann-Whitney	22,000
W de Wilcoxon	88,000
Z	-3,621
Sig. asintótica (bilateral)	,000
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000 <sup>b</sup>

Fuente: Autor, obtenido de Software SPSS

Leyendo la tabla 21., de la prueba de hipótesis de U de Mann-Whitney podemos apreciar la sig asintótica bilateral con un p valor de 0,000, haciendo referencia a la regla de significancia que dice: si el p valor es menor a 0,05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa. Se evidencia que existe diferencia significativa en las medias de las evaluaciones finales, es decir, la enseñanza de ecuaciones de primer grado mediante la técnica de inter aprendizaje en estudiantes de básica superior inciden satisfactoriamente en su rendimiento académico. En comparación a la media obtenida por el grupo de control que indica un valor de 5,30 frente a la media del grupo experimental que evidentemente muestra un valor de 8,03 con una diferencia significativa de 2,73. Valor que evidencia nuevamente que el correcto uso de estrategias y técnicas adecuadas permite que, la enseñanza de determinados temas sea asimilado de forma satisfactoria por cada uno de los estudiantes.

## CONCLUSIONES

- Entre los puntos destacados, se puede señalar que se realizó una extensa revisión de la literatura para inmiscuirnos en una correcta y apropiada fundamentación de la técnica de inter aprendizaje ERCA basado en la experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación. El estado del arte y la práctica ayudo a determinar cada uno de los procesos a seguir en el desarrollo del trabajo investigativo.
- Es menester considerar que la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez", no cuenta con investigaciones previas sobre aplicación de la técnica ERCA en la enseñanza de ecuaciones, éste trabajo de investigación ayudo progresivamente a que el estudiante desarrolle su pensamiento lógico y crítico y se enfoque en una correcta resolución de ejercicios algebraicos basada en el análisis y la relación cotidiana. Cabe mencionar que debido a la pandemia el estudiante tiene un retraso educativo por lo que es menester motivar al estudiante con estrategias, técnicas que conlleve a despertar su curiosidad y amor hacia el aprendizaje.
- Con base en el trabajo de investigación, se destaca que la aplicación de la técnica de aprendizaje ERCA de David Kolb coadyuva al complementar la enseñanza aprendizaje de las temidas matemáticas, en especial al bloque de Algebra y Funciones dentro del cual se adquirió conocimientos de ecuaciones lineales en los estudiantes de básica superior. Se cumplió con la correcta aplicación de la técnica ERCA en la enseñanza de ecuaciones lineales, la cual menciona que se debe seguir cada una de las etapas como la experiencia, la reflexión, la conceptualización y la aplicación para así lograr aprendizaje significativo y duradero.
- En la presente investigación se aplicó la técnica ERCA durante 3 semanas al grupo experimental, se aplicó la evaluación posttest, los cuales sirvieron para la realización del análisis estadístico en el Software SPSS, donde se analizaron las medias aritméticas del grupo experimental en la evaluación

del pretest que corresponde a 5,30, es relevante en tal sentido el dato obtenido en el posttest de 8,03 donde se evidenció una diferencia significativa en el aprovechamiento de los estudiantes de básica superior, luego de la aplicación de la técnica de aprendizaje ERCA. Es fundamental acotar el desempeño que tuvo cada uno de los participantes, lo que demostró responsabilidad, empeño y dedicación en las jornadas de aprendizaje.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda motivar para que los docentes de la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez", adopte la técnica ERCA en las distintas asignaturas con la finalidad de mejorar el aprendizaje a corto plazo y convertirlo en algo significativo y duradero. Cabe recalcar que la técnica mencionada es adaptable a cualquier asignatura y nivel educativo.
- Se recomienda realizar un balance entre las técnicas que se emplean para la enseñanza de matemática y descartar la educación tradicional donde no se relaciona la experiencia, el enlace de los conocimientos con la vida cotidiana mediante la reflexión, la conceptualización basada en el entendimiento y asociación y por último la correcta aplicación en la solución de problemas matemáticos.
- Utilizar la técnica de aprendizaje ERCA acompañado de herramientas digitales que promuevan el deseo de aprender, despierte la curiosidad y cree hábitos de estudio en el estudiante, para que de esta manera pueda ver a la matemática como amiga en el proceso pedagógico. Fundamental asociar esta técnica en el refuerzo académico de la asignatura de matemática.
- Extrapolar el trabajo investigativo a otras áreas que considere que tenga inconvenientes en su aprendizaje para obtener resultados de calidad que ayude a lograr una excelencia académica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acuña Sossa , M., Arias Uva, M., & Valerio Álvarez, C. (2016). La Implementación de la metáfora "El Turno" como metodología para la mediación de contenidos en los entornos virtuales de aprendizaje. En R. Roig Vila, *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza - aprendizaje* (Primera ed., págs. 12 - 22). Barcelona: Octaedro, S.L. Recuperado el mayo de 2021
- Alvarado Peña, J., Montoya Aguilar, I., & Rico Méndez , A. (2017). Los estilos de Aprendizaje y el Rendimiento académico en matemáticas: Aplicación del modelo de Honey y Mumford a una universidad Colombiana. *Estilos de Aprendizaje*, 9(18), 44-66. doi:<https://doi.org/10.55777/rea.v10i19.1069>
- Álvarez Esteban, J., Alonso Berenguer, I., & Gorina Sánchez, A. (2018). Método Didáctico para reforzar el razonamiento inductivo-deductivo en la resolución de problemas. *Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaIE)*, 6(2), 1-16. Obtenido de <http://refcale.ulead.edu.ec/index.php/refcale/article/view/2545/1597>
- Aragón , E., Delgado, C., & Marchena, E. (2017). Diferencias de aprendizaje matemático entre los métodos de enseñanza ABN y CBC. *Psychology, Society, & Education*, 9(1), 61-70. Obtenido de <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/5329/462-1771-1-PB.pdf?sequence=1>
- Arellano Díaz, S., Hurtado Chávez , J., & Pesqueira Mosqueda , L. (2017). Modelos de Aprendizaje propuestos por Kolb y Hermann para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Pistas Educativas*, 38(124), 1-13. Obtenido de <http://www.itc.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/779>
- Aros Sánchez , E., & Castillo Fernández, M. (2019). Aplicación de una metodología de enseñanza que usa el modelamiento matemático enmarcado en la teoría del ciclo de Kolb, para abordar el contenido de función cuadrática. *Paideia*, 65(1), 133-160. doi:<https://doi.org/10.29393/Pa65-14EAAM20014>

- Barboza Zelada, L., & Quistgaard, Á. J. (2019). Adaptación del inventario de estilos de aprendizaje de David Kolb en estudiantes peruanos. *PsiqueMag*, 8(2), 12-24. doi:<https://doi.org/10.18050/psiquemag.v8i2.194>
- Barcia Menéndez, J. (2015). *Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 3(3), 139-154. Obtenido de <http://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/57/622>
- Barrera Herreyes, H. M., Barragán García, T., & Ortega Zurita, G. E. (2017). La realidad educativa ecuatoriana desde una perspectiva docente. *Revista Iberoamericana De Educación*, 75(2), 9-20. doi:<https://doi.org/10.35362/rie7522629>
- Basantes Chito, A. L. (2021). Actividades Didácticas ajustadas a procesos metodológicos en la enseñanza de la matemática infantil. (*tesis de pos grado*). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato.
- Betancur Aguirre, J., Torres Delgado, J., & Betancur Chicué, V. (2016). Concepciones de los docentes sobre competencias y su evaluación en ambientes virtuales de aprendizaje. Un caso en Educación superior. En R. Roig - Vila, *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza - aprendizaje* (Primera ed., págs. 121-134). Barcelona: Octaedro, S.L.
- Bosch, H. E., Bergero, M. S., Nasso, C. A., Pérez, M. M., & Rampazzi, M. C. (2017). Innovaciones didácticas para ciencias y matemática asistidas por TIC. *Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 60-64. Obtenido de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-99592017000100008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592017000100008&lng=es&tlng=es).
- Bravo López, G., & Cacéres Mesa, M. (2006). El proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva comunicativa. 38(7), 1-7. doi:<https://doi.org/10.35362/rie3872607>

- Camacho, J. (2016). *Didáctica de la Informática*. Obtenido de Didáctica en el uso de recursos: <https://didactica.wordpress.com/>
- Camacho, J. (2016). *Didáctica de la Informática*. Obtenido de Didáctica en el uso de recursos: <https://didactica.wordpress.com/f/>
- Camacho, J. (2016). *El Ciclo de Aprendizaje*. Obtenido de [Figura]: <https://didactica.wordpress.com/f/>
- Castaño, V., & Montante, M. (2015). El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas. *Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(11), 1-13. Recuperado el 2021, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498150319022>
- Chango Supe, Á. (2021). Actividades Lúdicas para el fortalecimiento del razonamiento matemático en los estudiantes de noveno grado. (*tesis de pre grado*). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato.
- Chiliquinga Campos, F., & Balladares Burgos, J. (2020). Rutinas de pensamiento: Un proceso innovador en la enseñanza de la matemática. *Andina de Educación*, 3(1), 53-63. doi:<https://doi.org/10.32719/26312816.2020.3.1.9>
- Chipantiza Urquiza, J. R. (2021). Aplicación del Aula Invertida para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de noveno año de EGB de Pelileo. (*tesis de pos grado*). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato.
- Defaz Taípe, M. (2020). Metodologías activas en proceso enseñanza-aprendizaje. *Científico Educativo de la provincia Granma*, 463-472. Obtenido de <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/1511/2678>
- Díaz Chong, E. (2016). Las estrategias didácticas mediante desempeños auténticos en el proceso enseñanza de la Matemática. *Ciencia e Investigación*, 1(3), 13-17. Recuperado el mayo de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6118742.pdf>

- Díaz Lozada, J., & Díaz Fuentes, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. *Bolema*, 32(60), 57-74. doi:<https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>
- Escobar, R. M., Cadavid, G., & Montes, J. W. (2018). Uso de herramientas tecnológicas en el desarrollo de un curso de Matemáticas 1 en la Universidad Tecnológica de Pereira. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 12(23), 66 -71. doi:<http://dx.doi.org/10.31908/19098367.3704>
- Escrivá, Escrivá, R. J., Solaz-Portolés, J. J., & Sanjosé López, V. (2016). Primera aproximación a la evaluación de estrategias y motivación en la resolución de problemas de estudiantes de educación secundaria. En R. Roig - Vila, *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (Primera ed., págs. 736 - 745). Barcelona: Octaedro, S.L.
- Escudero Nahón, A. (2016). Aprendizaje en red: fundamentos ontoepistemológicos para su investigación. En R. Roig - Vila, *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (Primera ed., págs. 1609 - 1615). Barcelona: Octaedro, S.L. . Recuperado el mayo de 2021
- Espinar Álava, E., & Viguera Moreno , J. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. *Cubana de Educación Superior*, 39(3), 1-14. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142020000300012&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000300012&lng=es&tlng=es).
- Estrada García, A. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Redipe*, 7(7), 218-228. Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536>
- Fernández, C. (2017). *Formación en la atención a la discapacidad: metodologías activas y aprendizaje basado en problemas*. Obtenido de <https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEP/article/view/1039>

- Fuentes, A. (2021). *La planificación de estrategias de enseñanza en entorno virtual de aprendizaje*. Obtenido de [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2631-27862021000300059](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-27862021000300059)
- García, J., Sánchez Quintanar, C., Jiménez Velasquez, M., & Gutiérrez Tapias, M. (2012). Estilos de aprendizaje y estrategias de aprendizaje. *5*(10), 1-14. doi:<https://doi.org/10.55777/rea.v5i10.961>
- Gezuraga Amundarain, M., & García Pérez, Á. (2020). Recepciones de la pedagogía experiencial de Dewey en diversos enfoques metodológicos: el valor añadido del aprendizaje-servicio. *Educatio Siglo XXI*, *38*(3), 295-316. doi:<http://dx.doi.org/10.6018/educatio.452921>
- Giménez, T., & Martínez, J. (07 de enero de 2013). *Angelitos*. Obtenido de Angelitos: <https://www.youtube.com/watch?v=47Re17cSvHg&t=2s>
- Granda Asencio, L., Espinoza Freire, E., & Mayon Espinoza, S. (02 de marzo de 2019). Las TICS como herramientas didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Conrado*, *15*(66), 104-110. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000100104&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000100104&script=sci_arttext&tlng=en)
- Grisales Aguirre, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, *14*(2), 198-214. doi:<https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Gros, B. (2020). *Retos y oportunidades del diseño participativo en tecnología educativa*. Obtenido de <https://edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/1761>
- Guanopatín Flores, E. (2021). Estrategias metodológicas en la resolución de sistema de ecuaciones lineales en los procesos de enseñanza aprendizaje. (*Tesis de Maestría*). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

- Gutiérrez Borda, A. (2021). La edad de las operaciones formales de Jean Piaget y el rendimiento académico en matemáticas. *Ciencia Latina Científica Multidisciplinar*, 5(4), 5864-5882. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i4.728](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.728)
- Hernández Paredes, T. C. (2021). Aplicaciones móviles y recursos educativos digitales para el aprendizaje matemático en estudiantes de bachillerato intensivo. (*tesis de pos grado*). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato.
- Hernández Sampieri, R., Baptista Lucio, P., & Fernández Collado, C. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: Mc Graw Hill. Recuperado el 2021
- Hurtado, G. (2013). <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/5564>. Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/5564/7078>
- Ibarra Iza, V. G. (2021). Actividades Lúdicas en el aprendizaje de ecuaciones de primer grado en Educación Básica Superior. (*Tesis de post grado*). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- Idrovo Ortiz, F. (2019). Las competencias digitales. Una propuesta de integración con el ciclo de aprendizaje. *Científica Dominio de las Ciencias*, 5(1), 431-450. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v5i1.1053>
- INEVAL. (2018). *La educación en Ecuador: logros alcanzados y nuevos desafíos. Resultados educativos 2017-2018*. Quito. Obtenido de [https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/CIE\\_ResultadosEducativos18\\_20190109.pdf](https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/CIE_ResultadosEducativos18_20190109.pdf)
- Jiménez , I., & Villarreal, D. (2021). Recurso educativo digital adaptativo “El rescate delreino”: una experiencia didáctica adaptativa para el aprendizaje matemático. 49, 35-52. doi:<https://doi.org/10.17227/ted>

- Jiménez García , J., & Jiménez Izquierdo , S. (2017). Geogebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(17), 1-17. Obtenido de <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>
- Jiménez García, M., & Bares López, L. (2016). Cómo mejorar los resultados académicos ante una evaluación tipo test utilizando Google Drive, un proyecto piloto. En R. Roig - Vila, *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza - aprendizaje* (Primera ed., págs. 706 - 714). Barcelona: Octaedro, S.L. Recuperado el mayo de 2021
- Jiménez, S. (2017). *GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas*. Obtenido de <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>
- Juárez Eugenio, M., & Aguilar Zaldivar, M. (2018). El método Singapur, propuesta para mejorar el aprendizaje de las Matemáticas en Primaria. *Didáctica de las Matemáticas*, 98(1), 75-86. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/12887/1/Juarez2018EI.pdf>
- Klimenko , O. (2008). La creatividad como un desafío para la educación del siglo XXI. *Educación y Educadores*, 11(2), 191-210. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83411213>
- Lanuzza Gámez , F. I., Rizo Rodríguez, M., & Saavedra Torres, L. E. (2018). Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje. *Científica de FAREM-Estelí*, 1(25), 16-30. doi:<https://doi.org/10.5377/farem.v0i25.5667>
- López Dalmau, M., & Alsina, Á. (2015). La influencia del método de enseñanza en la adquisición de conocimientos matemáticos en educación infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 4(1), 1-10. Obtenido de <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6>

- López Pástor, R. E., & Silva Yumi, J. (2020). Aplicación de la metodología experiencial de Kolb apoyada con el uso del teléfono móvil y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes de sexto semestre de la asignatura de cinética química y catálisis de la carrera de química. (*Tesis de postgrado*). Universidad de la Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí.
- López, Z. (2018). El aprendizaje basado en proyectos (ABP) como metodología de trabajo en el aula universitaria de lengua española con alumnado italiano. *Aula de Encuentro*, 20(2), 171-196. doi:<https://doi.org/10.17561/ae.v20i2.9>
- Madrid Tamayo, T. (2019). El sistema educativo de Ecuador: un sistema, dos mundos. *Revista Andina De Educación*, 2(1), 8-17. doi:<https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.2>
- Ministerio de Educación. (2020). *Currículo Priorizado para la Emergencia*. Quito. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Curriculo-Priorizado-Costa-Galapagos-para-la-Emergencia-2020-2021.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2020). *Pausas Activas en las actividades escolares, Guía didáctica para docentes*. Quito. Obtenido de <https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/04/PAUSA-ACTIVA-FINAL-26-11-2020.pdf>
- Ministerio de Educación Ecuador. (24 de septiembre de 2021). *Ministerio de Educación*. Obtenido de Plan Educativo COVID-19: <https://educacion.gob.ec/plan-educativo-covid-19/>
- Molinero , B. M., & Chavéz, M. U. (2019). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanzaaprendizaje en estudiantes de educación superior. *RIDE Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 10(19), 1-31. doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.494>
- Moposita, P. O. (2019). Software PHOTOMATH para el estudio de matemática en octavo año de educación básica. (*Tesis de Maestría*). Universidad Tecnológica Israel, Quito.

- Ojeda, J. (2019). *Técnicas activas y su contribución al aprendizaje de la matemática en estudiantes de séptimo grado*. Obtenido de <https://www.cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/211>
- Oviedo, P. (2010). *Estilos de enseñanza y estilos de aprendizaje*. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/ap/vol1/iss55/8/>
- Pastora, B. (2021). *La planificación de estrategias de enseñanza en entorno virtual de aprendizaje*. Obtenido de [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2631-27862021000300059](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-27862021000300059)
- Pérez, Y. (2011). *Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos*. Obtenido de <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/revinvest/article/view/3395>
- PsicoActiva mujer hoy. (02 de septiembre de 2021). *PsicoActiva mujer hoy*. Obtenido de Test de Estilos de Aprendizaje de Kolb: <https://www.psicoactiva.com/test/educacion-y-aprendizaje/test-de-estilos-de-aprendizaje-de-kolb/>
- Quintanilla, N. (2020). Estrategias lúdicas dirigidas a la enseñanza de la matemática a nivel de Educación Primaria. *Educación*, 2(6), 143-157. Obtenido de <https://revistamerito.org/index.php/merito/article/view/261/779>
- Roa Rocha, J. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Científica de FAREM-Estelí*, 63-75. doi:<https://rcientificaesteli.unan.edu.ni/>
- Rodríguez Arias, L. (2020). Estilos de aprendizaje basados en la teoría de Kolb predominantes en los universitarios. *Científica Internacional*, 3(1), 81-88. doi:<https://doi.org/10.46734/revcientifica.v3i1.22>
- Rodríguez Cepeda, R. (2018). Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias. *Sophia-Educación*, 14(1), 51-64. doi:<http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.698>

- Rodríguez Manosalvas, Y. (2017). El cuerpo y la lúdica: herramientas promisorias para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Sophia-Educación*, 13(2), 46-52. doi:<http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.13v.2i.740>
- Rojas Estrada, L., & Suarez Sierra, L. (julio-diciembre de 2018). Estrategia didáctica de aprendizaje de la lógica matemática para estudiantes virtuales a través del apoyo de la herramienta tic "Truth Table". *Investigación e Innovación en Ingenierías*, 6(2), 77 - 88. doi:<https://doi.org/10.17081/invinno.6.2.3114>
- Ros Matínez, N., Cacheiro González, M., & Gallego Gil, D. (2017). Preferencias en estilos de aprendizaje de los alumnos que cursan los estudios de bachillerato en la región de Murcia. *Tendencias Pedagógicas*, 30(1), 105-117. doi:<https://doi.org/10.15366/tp2017.30.006>
- Ruíz Aguirre, E. I., Galindo González, L., Martínez de la Cruz, N. L., & Galindo González, R. M. (2015). *El aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales* (Primera ed.). Guadalajara, Jalisco, México: Centro de estudios e investigaciones para el desarrollo docente. Cenid AC Pompeya N° 2705 Col. Providencia C.P. 44630 Guadalajara, Jalisco, México. Recuperado el mayo de 2021
- Salas Rueda, R. (2018). Uso del Modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en Matemáticas. *Perspectiva Educacional. Formación de Profesores*, 57(2), 3-26. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/perseduc/v57n2/0718-9729-perseduc-57-02-00003.pdf>
- Sánchez Velasteguí, M. E. (2021). Enseñanza Multisensorial y Aprendizaje de la Ley de Signos en operaciones de multiplicación y división. (tesis de pos grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato.
- Sánchez, I. (2016). *El desarrollo de la autonomía mediante las técnicas de aprendizaje cooperativo en el aula de I2*. Obtenido de <https://digibug.ugr.es/handle/10481/53915>

- Silva, J. (2017). *Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1665-26732017000100117](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1665-26732017000100117)
- Simpioni Carraro, M., Ostemberg, E., & Kohls dos Santos, P. (2020). Tecnologías digitales en la educación y los procesos educativos durante la pandemia COVID-19. *Educación por escrito*, 11(2), 1-11. doi:<https://doi.org/10.15448/2179-8435.2020.2.38859>
- Sulca Quispilema, D. (s.f.). TICs y Desarrollo creativo en la asignatura de Protocolo y Eventos. *Tesis de posgrado*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato. Obtenido de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3504/1/77666.pdf>
- Tabango Sánchez , S. (2020). *Matemática, Texto del alumno*. Quito: Maya Ediciones CIA. LTDA. Obtenido de <https://recursos2.educacion.gob.ec/textos/>
- Tapia Reyes, R., & Murillo Antón , J. (2020). El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas. *Muro de la Investigación*, 5(2), 1-12. doi:<https://doi.org/10.17162/rmi.v5i2.1322>
- Turizo Martínez, L., Carreño Colina, C., & Crissien Borrero, T. (2019). El Método Singapur: reflexión sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *Pensamiento Americano*, 12(23), 183-199. doi:<https://doi.org/10.21803/pensam.v12i22.255>
- Valderrama Sanabria, M., & Castaño Riobueno, G. (2017). Solucionando dificultades en el aula: una estrategia usando el aprendizaje basado en problemas. *Cuidarte*, 1907-1918. doi:<http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v8i3.456>
- Valero, P. (2017). El deseo de acceso y equidad en la educación matemática. (73), 97-126. Recuperado el mayo de 2021, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413651843006>

Vigueras, J. (2020). *El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual*.  
Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142020000300012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000300012)

Villacís Torres, M. (2021). Alicaición del Método Pólya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo año de EGB de Baños. *(tesis de pos grado)*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato.

## ANEXOS

### ANEXO 1: INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN CUESTIONARIO PRE TEST Y POST TEST DE MATEMÁTICA

#### 1. Datos Informativos:

<b>Nombres y Apellidos:</b>		..... <b>CALIFICACIÓN</b>
<b>Curso:</b>		
<b>Paralelo</b>		

#### 2. Objetivo:

- ✓ Diagnosticar el nivel de conocimiento actual en el campo algebraico mediante la resolución de problemas.

#### 3. Indicaciones:

- ✓ Lea detenidamente cada pregunta.
- ✓ Tenga a su disposición lápiz y papel para el desarrollo del cuestionario.
- ✓ Seleccione una sola respuesta.

#### 4. Desarrollo

### SECCIÓN I: LENGUAJE ALGEBRAICO Y EVALUACIÓN DE EXPRESIONES

1. Seleccione la expresión algebraica que representa el *doble de x más 1*.
  - a.  $2x - 1$
  - b.  $2x + 1$
  - c.  $\frac{2x - 1}{2}$
  - d.  $2(x + 1)$

Respuesta:  $2x + 1$

2. Seleccione los valores numéricos consecutivos que sumados den como resultado 195.
  - a. 23,24,25
  - b. 44,45,46

- c. 40,80,160
- d. 64,65,66

Respuesta: 64,65 y 66

3. Seleccione la expresión algebraica que represente el *doble de un número*.

- a.  $2x$
- b.  $\frac{x}{2}$
- c.  $x^2$
- d.  $x - 2$

Respuesta:  $2x$

4. Seleccione de los siguientes enunciados, cuál concuerda con la siguiente expresión algebraica:  $x^2 + 7$

- a. 7 más el doble de  $x$
- b. El doble de  $x$  es igual a 7
- c. El cuadrado de un número más 7
- d. Dos veces más 7

Respuesta: El cuadrado de un número más 7

5. Seleccione la expresión algebraica que representa: *la raíz cuadrada de un número*:

- a.  $xy^2$
- b.  $x^2$
- c.  $\sqrt{x}$
- d.  $\frac{x}{2}$

Respuesta:  $\sqrt{x}$

6. Seleccione de los siguientes enunciados, cuál concuerda con la siguiente expresión algebraica:  $3x + 1$

- a. El triple de un número

- b. Un número más el triple de otro número
- c. El triple de un número más 1
- d. La tercera parte de un número más 1

Respuesta: El triple de un número más 1

7. Seleccione la expresión algebraica que representa: *el doble de un número menos su quinta parte.*

- a.  $2x - x^5$
- b.  $2x - \frac{x}{5}$
- c.  $2x + 2$
- d.  $2x + \frac{2}{5}$

Respuesta:  $2x - \frac{x}{5}$

## SECCIÓN II: IGUALDAD Y ECUACIONES

8. Seleccione el número que sumado o restado cumpla con la igualdad:

$$5 + 6 - \underline{\quad} = 3$$

- a. 9
- b. 8
- c. 7
- d. 3

Respuesta: 8

9. Seleccione el número que sumado o restado cumpla con la igualdad:

$$7 + 9 + \underline{\quad} - 4 = 17$$

- a. 5
- b. 6
- c. 8
- d. 9

Respuesta: 5

10. Seleccione el valor de la incógnita en la siguiente expresión algebraica:

$$7 + 4 + x - 6 = 5 + 4, \text{ aplicando la propiedad de trasposición de términos.}$$

- a.  $x = 4$
- b.  $x = 2$
- c.  $x = 3$
- d.  $x = 7$

Respuesta:  $x = 4$

11. Seleccione el valor de la incógnita en la siguiente expresión algebraica:

$4 + 2x = x + 8$  aplicando la propiedad de trasposición de términos.

- a. 7
- b. 4
- c. 6
- d. 2

Respuesta: 4

12. Seleccione el valor de la incógnita en la siguiente expresión algebraica:

$5x + 5 = 8 + 2x$ , aplicando la propiedad de trasposición de términos.

- a. 3
- b. 5
- c. 1
- d. 0

Respuesta: 1

### SECCIÓN III: ECUACIONES ADITIVAS Y MULTIPLICATIVAS

13. Seleccione el valor de  $x$  de la siguiente ecuación:  $4x + 5 - 7 + 2x = -6 + 3x + 8 + 2$

. Considere la suma de polinomios y despeje el valor de la incógnita.

- a.  $x = 1$
- b.  $x = 2$
- c.  $x = 3$
- d.  $x = 4$

Respuesta:  $x = 2$

14. Seleccione el valor de  $x$  de la siguiente ecuación:  $x + 120 = 230$ . Considere la suma de polinomios y despeje el valor de la incógnita.

- a.  $x = 120$

- b.  $x = 110$
- c.  $x = 111$
- d.  $x = 121$

Respuesta:  $x = 110$

15. Seleccione el valor de  $x$  de la siguiente ecuación:  $85 + x - 34 = 60$  . Considere la suma de polinomios y despeje el valor de la incógnita.

- a.  $x = 9$
- b.  $x = 8$
- c.  $x = 7$
- d.  $x = 6$

Respuesta:  $x = 9$

16. Seleccione el valor de  $z$  de la siguiente ecuación:  $420 - z = 25$  . Considere la suma de polinomios y despeje el valor de la incógnita.

- a.  $z = -394$
- b.  $z = 395$
- c.  $z = -395$
- d.  $z = 394$

Respuesta:  $z = 395$

17. Seleccione el valor de  $x$  de la siguiente ecuación:  $4x = 8$  . Considere la suma de polinomios y despeje el valor de la incógnita.

- a.  $x = 2$
- b.  $x = 3$
- c.  $x = 4$
- d.  $x = 5$

Respuesta:  $x = 2$

18. Seleccione el valor de  $x$  de la siguiente ecuación:  $5x = 35$  . Considere la suma de polinomios y despeje el valor de la incógnita.

- a.  $x = 6$
- b.  $x = 7$
- c.  $x = 8$

d.  $x = 9$

Respuesta:  $x = 7$

19. Seleccione el valor de  $x$  de la siguiente ecuación:  $6x = 12$ . Considere la suma de polinomios y despeje el valor de la incógnita.

a.  $x = 3$

b.  $x = 2$

c.  $x = 1$

d.  $x = 0$

Respuesta:  $x = 2$

20. Seleccione el valor de  $x$  de la siguiente ecuación,  $3x = 120$ . Considere la suma de polinomios y despeje el valor de la incógnita.

a.  $x = 38$

b.  $x = -39$

c.  $x = 40$

d.  $x = 41$

Respuesta:  $x = 40$

## ANEXO 2: VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

### EXPERTO 1:

Docente evaluador

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del Cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia.

Marque con una **X** el casillero en las tablas de validación de contenido conforme su criterio y experiencia profesional.

#### INFORMACIÓN GENERAL DEL INVESTIGADOR:

<b>Investigador</b>	María Cristina Quintanilla Lombeida
<b>Tema del Proyecto de Investigación</b>	"Aplicación de la técnica ERCA para la enseñanza de ecuaciones lineales en educación básica superior"
<b>Programa de estudio</b>	Maestría en Pedagogía mención en Educación Técnica y Tecnológica
<b>Institución</b>	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
<b>Objetivo general de la Investigación</b>	Proponer la aplicación de la técnica de interaprendizaje ERCA durante la enseñanza de ecuaciones lineales en estudiantes de básica superior en la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez".
<b>Instrumento para la recolección de datos</b>	Cuestionario de Matemática
<b>Objetivo del Instrumento</b>	Analizar la calidad del cuestionario a partir de criterios orientadores para su aplicabilidad.

#### INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:

<b>Evaluador</b>	Rodrigo Salomón Cargua Suarez
<b>Cédula de ciudadanía</b>	1705642021
<b>Profesión</b>	Físico
<b>Grado Académico</b>	Magíster en Pedagogía de la Matemática
<b>Institución Educativa a la que pertenece</b>	Universidad Estatal de Bolívar
<b>Cargo</b>	Docente Universitario
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	18 años
<b>Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa</b>	Área de Matemática

### TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN I: LENGUAJE ALGEBRAICO Y EVALUACIÓN DE EXPRESIONES</b>						
<b>Indicadores</b>	<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
		<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Ni en acuerdo, ni en desacuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
<b>Relación</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

<b>SECCIÓN II: IGUALDAD Y ECUACIONES</b>						
<b>Indicadores</b>	<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
		<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Ni en acuerdo, ni en desacuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
<b>Relación</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

SECCIÓN III: ECUACIONES ADITIVAS Y MULTIPLICATIVAS						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
<b>Relación</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

Observaciones:

.....

Por medio del presente documento se certificó la revisión y análisis del contenido del instrumento “ para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firmo:



Firmado electrónicamente por:  
**SALOMON RODRIGO  
 CARGUA SUAREZ**

C. I. 1705642021

**EXPERTO N° 2**

Docente evaluador

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del Cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia.

Marque con una X el casillero en las tablas de validación de contenido conforme su criterio y experiencia profesional.

**INFORMACIÓN GENERAL DEL INVESTIGADOR:**

<b>Investigador</b>	Lic. María Cristina Quintanilla Lombeida
<b>Tema del Proyecto de Investigación</b>	"Aplicación de la técnica ERCA para la enseñanza de ecuaciones lineales en educación básica superior"
<b>Programa de estudio</b>	Maestría en Pedagogía mención en Educación Técnica y Tecnológica
<b>Institución</b>	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
<b>Objetivo general de la Investigación</b>	Proponer la aplicación de la técnica de interaprendizaje ERCA durante la enseñanza de ecuaciones lineales en estudiantes de básica superior en la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez".
<b>Instrumento para la recolección de datos</b>	Cuestionario de Matemática
<b>Objetivo del Instrumento</b>	Analizar la calidad del cuestionario a partir de criterios orientadores para su aplicabilidad.

**INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:**

<b>Evaluador</b>	Lic. Altamirano Villarroel Francisco Daniel Mg.
<b>Cédula de ciudadanía</b>	1804145884
<b>Profesión</b>	MAGISTER EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
<b>Grado Académico</b>	Tercer nivel ( ) Cuarto nivel ( x )
<b>Institución Educativa a la que pertenece</b>	Unidad Educativa "El Chaco"
<b>Cargo</b>	Docente
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	9 años
<b>Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa</b>	Matemática

### TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN I: LENGUAJE ALGEBRAICO Y EVALUACIÓN DE EXPRESIONES</b>						
<b>Indicadores</b>	<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
		<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Ni en acuerdo, ni en desacuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
<b>Relación</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

<b>SECCIÓN II: IGUALDAD Y ECUACIONES</b>						
<b>Indicadores</b>	<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
		<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Ni en acuerdo, ni en desacuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
<b>Relación</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

<b>SECCIÓN III: ECUACIONES ADITIVAS Y MULTIPLICATIVAS</b>						
<b>Indicadores</b>	<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
		<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Ni en acuerdo, ni en desacuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>

<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
<b>Relación</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

Observaciones:

.....  
 .....

Por medio del presente documento se certificó la revisión y análisis del contenido del instrumento " para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firmo:



.....  
 C. I. 1804145884

**EXPERTO N° 3**

Docente evaluador

Se solicita muy comedidamente su colaboración en la evaluación del Cuestionario adjunto con el fin de que sea revisado y analizado con base en cuatro indicadores: pertinencia, redacción, coherencia y relevancia.

Marque con una X el casillero en las tablas de validación de contenido conforme su criterio y experiencia profesional.

**INFORMACIÓN GENERAL DEL INVESTIGADOR:**

<b>Investigador</b>	Lic. María Cristina Quintanilla Lombeida
<b>Tema del Proyecto de Investigación</b>	"Aplicación de la técnica ERCA para la enseñanza de ecuaciones lineales en educación básica superior"
<b>Programa de estudio</b>	Maestría en Pedagogía mención en Educación Técnica y Tecnológica
<b>Institución</b>	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
<b>Objetivo general de la Investigación</b>	Proponer la aplicación de la técnica de interaprendizaje ERCA durante la enseñanza de ecuaciones lineales en estudiantes de básica superior en la Unidad Educativa "Manuel María Sánchez".
<b>Instrumento para la recolección de datos</b>	Cuestionario de Matemática
<b>Objetivo del Instrumento</b>	Analizar la calidad del cuestionario a partir de criterios orientadores para su aplicabilidad.

**INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR:**

<b>Evaluador</b>	Lic. Lasluisa Bautista Edison David
<b>Cédula de ciudadanía</b>	0502676026
<b>Profesión</b>	LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCION FÍSICO MATEMÁTICAS
<b>Grado Académico</b>	Tercer nivel (x) Cuarto nivel ( )
<b>Institución Educativa a la que pertenece</b>	Unidad Educativa "Luis Fernando Ruiz"
<b>Cargo</b>	Docente
<b>Años de experiencia en el cargo</b>	14 años
<b>Nivel o área a la que pertenece en la Institución Educativa</b>	Matemática

### TABLAS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN I: LENGUAJE ALGEBRAICO Y EVALUACIÓN DE EXPRESIONES</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
<b>Relación</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

<b>SECCIÓN II: IGUALDAD Y ECUACIONES</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
<b>Relación</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

<b>SECCIÓN III: ECUACIONES ADITIVAS Y MULTIPLICATIVAS</b>						
Indicadores	Criterio de Evaluación	1	2	3	4	5
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

<b>Pertinencia</b>	Los ítems guardan relación con el objetivo del instrumento.					X
<b>Relación</b>	La sintaxis, ortografía y terminología utilizadas en el instrumento son apropiadas.					X
<b>Coherencia</b>	Los ítems tienen relación lógica y están organizados de acuerdo con el tema de la sección.					X
<b>Relevancia</b>	Los ítems corresponden a los contenidos de la asignatura conforme al Currículo del nivel educativo.					X

Observaciones:

.....  
 .....

Por medio del presente documento se certificó la revisión y análisis del contenido del instrumento “  
 ” para la recolección de datos, para constancia de lo expuesto, firmo:



.....  
 C. I. 0502676026

### ANEXO N° 3: AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Ambato, 09 de mayo de 2022

Srta.  
Magíster  
Lilián Elizabeth Tubón Chasso  
RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "MANUEL MARÍA SÁNCHEZ"  
Presente. -

De mi consideración:

Me dirijo a usted con un atento y respetuoso saludo, augurándole éxitos en las funciones que desempeña. Yo, María Cristina Quintanilla Lombeida portador de la cédula de identidad Nro. 0201694528, en calidad de estudiante de la Maestría en Pedagogía con mención en Educación Técnica y Tecnológica de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, tengo a

bien solicitarle muy comedidamente autorice la fase de intervención de mi trabajo de titulación con el tema: "APLICACIÓN DE LA TÉCNICA ERCA PARA LA ENSEÑANZA DE ECUACIONES LINEALES EN EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR"

Segura de contar con su valiosa ayuda agradezco y suscribo.

Atentamente,



---

Lic. María Cristina Quintanilla Lombeida  
Maestrante PUCESA



## ANEXO N° 4: PLANIFICACIONES MICROCURRICULARES

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR				
<b>Nombre de la Institución:</b> Unidad Educativa "Manuel María Sánchez"				
<b>Nombre del Docente:</b>	<b>Lic. Cristina Quintanilla Lombeida</b>		<b>Fecha:</b>	<b>02 al 06 de mayo de 2022</b>
<b>Área:</b> Matemática	<b>Grado:</b> Octavo	<b>Paralelo:</b> "A "	<b>Año Lectivo:</b>	<b>2021 - 2022</b>
<b>Asignatura:</b>	Matemática		<b>Tiempo:</b>	<b>90 minutos</b>
<b>Tema:</b>	<b>LENGUAJE ALGEBRAICO Y EVALUACIÓN DE EXPRESIONES</b>			
<b>Objetivo de la Clase:</b> Relacionar el lenguaje común con el lenguaje matemático a través de ejemplos de la vida cotidiana para ser utilizados en destrezas futuras.				
<b>Valores para trabajar junto al objetivo:</b> Reconocimiento a la diversidad, empatía, comunicación efectiva		<b>Acercamientos Socioemocional: Diversidad</b> es la diferencia o distinción entre personas, animales o cosas. Implica la existencia de variedad, infinitud, disparidad o multiplicidad.		
<b>Criterios de Evaluación:</b>				
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
M.4.1.8. Expresar enunciados simples en lenguaje matemático (algebraico) para resolver problemas.	<b>Método de inter aprendizaje ERCA</b> <b>1. EXPERIENCIA (5 min)</b> Saludo y Bienvenida a la clase Toma de lista de estudiantes - Explicación de conceptos como el uso de las palabras:	Recursos Humanos: Estudiantes Docente  Recursos materiales:	<b>Indicadores de evaluación de la unidad</b>	<b>Técnicas e Instrumentos de evaluación</b>

	<p>diferencia, suma, producto, cociente, cuadrado, cubo, razón, entre otras.</p> <p><b>2. REFLEXIÓN (5 minutos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer y comprender lo qué es el lenguaje algebraico y como se relaciona con las operaciones básicas.</li> </ul> <p><b>3. CONCEPTUALIZACIÓN (30 minutos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar cómo formular en lenguaje algebraico o simbólico ciertas expresiones o frases que se usan generalmente en álgebra como: el doble de; el triple de; un número, la suma de dos números, la mitad de un número, entre otras.</li> <li>- Ejemplificar proposiciones con lenguaje algebraico.</li> <li>- Retroalimentar constantemente el tema abordado.</li> </ul>	<p>Pizarra  Marcadores  Libro del estudiante  Cuaderno, hojas  Lápices, esferos</p>	<p><b>CE.M.4.1.</b>  Emplea expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real.</p> <p><b>-I.M.4.1.2.</b>  Utiliza variables para expresar enunciados simples en lenguaje algebraico. (I.2.)</p>	<p><b>Técnica:</b>  Resolución de Problemas</p> <p><b>Instrumento:</b>  Desarrollo del taller  Evaluación Formativa (Aprender a Aprender)</p> <p><b>Trabajo Individual:</b>  Desarrollo de ejercicios prácticos en casa para mejorar el aprendizaje significativo del estudiante.</p>
--	---	---	--	---

	<p><b>4. APLICACIÓN (5 minutos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Construir expresiones de lenguaje algebraico con base al lenguaje simple.</li><li>- Realizar diálogos y transformar a lenguaje algebraico considerar actividades cotidianas:<ul style="list-style-type: none"><li>a. María tiene tres veces más dinero que Luis.</li><li>b. El doble de un número es 8</li><li>c. Una camisa cuesta \$30 y el terno el triple de la camisa.</li></ul></li><li>- Expresa en lenguaje algebraico los siguientes enunciados:<ul style="list-style-type: none"><li>a. Un número cualquiera.</li><li>b. La suma de dos números diferentes.</li><li>c. La diferencia de dos números diferentes.</li><li>d. El producto de dos números.</li><li>e. El cubo de un número.</li></ul></li></ul>			
--	--	--	--	--

	<p>f. La quinta parte del cubo de un número.</p> <p>g. La suma de dos números dividida entre su diferencia.</p> <p><b>Evaluación Formativa:</b> 1.- Complementa las actividades del texto del estudiante, lee cada expresión y escríbelo a lenguaje algebraico. (Taller Página 64).</p>				
<b>ADAPTACIÓN CURRICULAR</b>					
Adaptaciones curriculares:	Competencia Curricular				
	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores de evaluación de la unidad	Técnica e Instrumentos de Evaluación
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:	
CARGO:		CARGO:		CARGO:	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR				
<b>Nombre de la Institución:</b> Unidad Educativa "Manuel María Sánchez"				
<b>Nombre del Docente:</b>	<b>Lic. Cristina Quintanilla Lombeida</b>	<b>Fecha:</b>	<b>09 al 13 de mayo de 2022</b>	
<b>Área:</b> Matemática	<b>Grado:</b> Octavo	<b>Paralelo:</b> "A "	<b>Año Lectivo:</b>	<b>Área:</b> Matemática
<b>Asignatura:</b>	Matemática	<b>Tiempo:</b>	<b>90 minutos</b>	
<b>Tema:</b>	<b>VARIABLES, ECUACIONES E INECUACIONES</b>			
<b>Objetivo de la Clase:</b> Resolver ecuaciones mediante la propiedad de la igualdad y trasposición de términos.				
<b>Valores para trabajar junto al objetivo:</b> Reconocimiento a la diversidad, empatía, comunicación efectiva		<b>Acercamientos Socioemocional: Diversidad</b> es la diferencia o distinción entre personas, animales o cosas. Implica la existencia de variedad, infinidad, disparidad o multiplicidad.		
<b>Criterios de Evaluación: CE.M.4.1.</b> Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, selecciona la forma de cálculo apropiada e interpreta y juzga las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.				
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	

<p><b>M.4.1.10.</b> Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en <math>\mathbb{Z}</math> en la solución de problemas</p>	<p><b>Método de inter aprendizaje ERCA</b></p> <p><b>1. EXPERIENCIA</b></p> <p>Saludo y Bienvenida a la clase Toma de lista de estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saber previo: Si tuvieras el doble de la edad que tienes ¿cuántos años tendrías?</li> <li>- Elaborar una lluvia de ideas para recordar cómo se transforma el lenguaje común al algebraico.</li> </ul> <p><b>2. REFLEXIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentar y leer un ejercicio de lenguaje algebraico para</li> </ul>	<p>Recursos Humanos: Estudiantes Docente</p> <p>Recursos materiales: Pizarra Marcadores Libro del estudiante Cuaderno, hojas Lápices, esferos</p>	<p><b>Indicadores de evaluación de la unidad</b></p>	<p><b>Técnicas e Instrumentos de evaluación</b></p>
--	--	---	--	---

	<p>continuar con su resolución.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar y analizar la mejor opción de resolución del problema algebraico.</li> </ul> <p><b>3. CONCEPTUALIZACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptuar que es una ecuación.</li> <li>- Identificar los elementos de una ecuación.</li> <li>- Tipos de ecuación.</li> <li>- Explicar el proceso de resolución de ecuaciones mediante la propiedad de la igualdad y trasposición de términos.</li> </ul> <p><b>4. APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pedir la participación de los estudiantes mediante la resolución de un ejercicio en la pizarra de forma constructiva y lograr entendimiento del tema abordado.</li> </ul> <p><b>Evaluación Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar el proceso cognitivo del estudiante mediante la elaboración</li> </ul>		<p><b>CE.M.4.1.</b>        Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, selecciona la forma de cálculo apropiada e interpreta y</p>	<p>Técnica:        Resolución de Problemas</p> <p>Instrumento:        Desarrollo del taller Evaluación Formativa (Aprender a Aprender)</p> <p><b>Trabajo Individual:</b>        Desarrollo de ejercicios prácticos en casa para mejorar el aprendizaje significativo del estudiante.</p>
--	---	--	---	--

	<p>de ejercicios prácticos en su cuaderno.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelve los siguientes ejercicios de ecuaciones mediante uno de los métodos estudiados: Propiedad de la igualdad o Trasposición de términos.</li> </ul>		<p>juzga las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.</p> <p><b>I.M.4.1.2.</b></p> <p>Formula y resuelve problemas aplica las propiedades algebraicas de los números enteros y el planteamiento y resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita;</p> <p>juzga e interpreta las soluciones obtenidas dentro del</p>	
--	--	--	---	--

			contexto del problema. (1.2.)		
Competencia Curricular					
Adaptaciones curriculares:	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores de evaluación de la unidad	Técnica e Instrumentos de Evaluación
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:	
CARGO:		CARGO:		CARGO:	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR				
<b>Nombre de la Institución:</b> Unidad Educativa "Manuel María Sánchez"				
<b>Nombre del Docente:</b>	<b>Lic. Cristina Quintanilla Lombeida</b>		<b>Fecha:</b>	<b>16 al 20 de junio de 2022</b>
<b>Área:</b> Matemática	<b>Grado:</b> Octavo	<b>Paralelo:</b> "A "	<b>Año Lectivo:</b>	<b>Área:</b> Matemática
<b>Asignatura:</b>	Matemática		<b>Tiempo:</b>	<b>90 minutos</b>
<b>Tema:</b>	<b>DESIGUALDADES E INECUACIONES</b>			
<b>Objetivo de la Clase:</b> Diferenciar una ecuación de una inecuación y aplicar el método más conveniente para la resolución de problemas.				
<b>Valores para trabajar junto al objetivo:</b> Reconocimiento a la diversidad, empatía, comunicación efectiva		<b>Acercamientos Socioemocional: Diversidad</b> es la diferencia o distinción entre personas, animales o cosas. Implica la existencia de variedad, infinidad, disparidad o multiplicidad.		
<b>Criterios de Evaluación: CE.M.4.1.</b> Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, selecciona la forma de cálculo apropiada e interpreta y juzga las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.				
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
<b>M.4.1.11.</b> Resolver inecuaciones de primer grado con una incógnita en Z, de manera analítica,	<b>Método de inter aprendizaje ERCA</b> <b>1. EXPERIENCIA</b> Saludo y Bienvenida a la clase	Recursos Humanos: Estudiantes Docente	<b>Indicadores de evaluación de la unidad</b>	<b>Técnicas e Instrumentos de evaluación</b>

<p>en la solución de ejercicios numéricos y problemas.</p>	<p>Toma de lista de estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saber previo: Colocar en la pizarra los siguientes signos y preguntar a los estudiantes si conoce sus nombres:  <math>&lt;</math> , <math>&gt;</math> , <math>\leq</math> y <math>\geq</math></li> <li>- Mediante las siguientes expresiones razone sobre el tema a estudiar:</li> </ul> <p><math>a &lt; b</math> significa "a <b>es menor</b> que <math>b</math>". Por ejemplo: <math>3 &lt; 4</math>.</p> <p><math>a &gt; b</math> significa "a <b>es mayor</b> que <math>b</math>". Por ejemplo: <math>4 &gt; 3</math>.</p> <p><math>a \leq b</math> significa "a <b>es menor o igual</b> que <math>b</math>". Por ejemplo: <math>3 \leq 3</math>.</p> <p><math>a \geq b</math> significa "a <b>es mayor o igual</b> que <math>b</math>". Por ejemplo: <math>4 \geq 3</math>.</p> <p><b>2. REFLEXIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentar y leer un ejercicio de inecuaciones.</li> <li>- Identificar las operaciones a resolver y la mejor opción para la resolución de problemas.</li> </ul>	<p>Recursos materiales:  Pizarra  Marcadores  Libro del estudiante  Cuaderno, hojas  Lápices, esferos</p>	<p><b>CE.M.4.1.</b>  Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, selecciona la forma de cálculo apropiada e interpreta y</p>	<p>Técnica:  Resolución de Problemas</p> <p>Instrumento:  Desarrollo del taller  Evaluación Formativa (Aprender a Aprender)</p> <p><b>Trabajo Individual:</b>  Desarrollo de ejercicios prácticos en casa para mejorar el aprendizaje significativo del estudiante.</p>
--	--	---	---	---

	<p><b>3. CONCEPTUALIZACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Explicar que es una inecuación?</li> <li>- Exponer los tipos de inecuaciones.</li> <li>- Explicar el proceso de solución de una inecuación.</li> </ul> <p><b>4. APLICACIÓN</b></p> <p>1. Halla el C.S. de las siguientes inecuaciones, en el conjunto de los números enteros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>b. <math>3x &gt; 12</math></li> <li>c. <math>3x &lt; 12</math></li> <li>d. <math>3x \square 12</math></li> <li>e. <math>3x \square 12</math></li> </ul> <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <math>2x + 16 &lt; 20</math></li> <li>b. <math>5x + 8 &gt; 18</math></li> <li>c. <math>6x - 7 &gt; 17</math></li> <li>d. <math>5x + 14 &gt; 19</math></li> <li>e. <math>2x - 5 &gt; 3</math></li> <li>f. <math>5x + 12 &lt; x + 16</math></li> </ul> <p><b>Evaluación Formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar el proceso cognitivo del estudiante mediante la elaboración</li> </ul>		<p>juzga las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.</p> <p><b>I.M.4.1.2.</b></p> <p>Formula y resuelve problemas aplica las propiedades algebraicas de los números enteros y el planteamiento y resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita; juzga e interpreta las soluciones obtenidas dentro del</p>	
--	--	--	--	--

	<p>de ejercicios prácticos en su cuaderno.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelve las inecuaciones en el conjunto de los números enteros de la página 69 del texto integrado.</li> </ul>		contexto del problema. (1.2.)		
<b>Competencia Curricular</b>					
Adaptaciones curriculares:	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores de evaluación de la unidad	Técnica e Instrumentos de Evaluación
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:	
CARGO:		CARGO:		CARGO:	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	

<b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR</b>			
<b>Nombre de la Institución:</b> Unidad Educativa "Manuel María Sánchez"			
<b>Nombre del Docente:</b>	<b>Lic. Cristina Quintanilla Lombeida</b>	<b>Fecha:</b>	<b>23 al 27 de mayo de 2022</b>
<b>Área:</b> Matemática	<b>Grado:</b> Octavo	<b>Paralelo:</b> "A "	<b>Año Lectivo:</b> Área: Matemática
<b>Asignatura:</b>	Matemática	<b>Tiempo:</b>	<b>90 minutos</b>
<b>Tema:</b>	<b>SITUACIONES ADITIVAS Y MULTIPLICATIVAS</b>		
<b>Objetivo de la Clase:</b> Resolver ecuaciones aditivas y multiplicativas mediante los métodos ya conocidos.			
<b>Valores para trabajar junto al objetivo:</b> Reconocimiento a la diversidad, empatía, comunicación efectiva		<b>Acercamientos Socioemocional: Diversidad</b> es la diferencia o distinción entre personas, animales o cosas. Implica la existencia de variedad, infinidad, disparidad o multiplicidad.	
<b>Criterios de Evaluación:</b>			
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN

<p><b>M.4.1.12.</b> Resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en <math>\mathbb{Z}</math>, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</p>	<p><b>Método de inter aprendizaje ERCA</b></p> <p><b>1. EXPERIENCIA</b> Saludo y Bienvenida a la clase Toma de lista de estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desequilibrio cognitivo: La edad de Juan es el doble que la de su hermano. Si Juan tiene 34 años, ¿cuántos años tiene su hermano?</li> </ul> <p><b>2. REFLEXIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentar una situación de la vida cotidiana, identificar la incógnita, analizar la situación presentada y resolver la ecuación resultante.</li> </ul>	<p>Recursos Humanos: Estudiantes Docente</p> <p>Recursos materiales: Pizarra Marcadores Libro del estudiante Cuaderno, hojas Lápices, esferos</p>	<p><b>Indicadores de evaluación de la unidad</b></p>	<p><b>Técnicas e Instrumentos de evaluación</b></p>
---	--	---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las operaciones a resolver y las propiedades o leyes que puedan aplicarse para la resolución del problema.</li> </ul> <p><b>3. CONCEPTUALIZACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar cómo se resuelve una situación aditiva a través de una ecuación.</li> <li>- Explicar los métodos a utilizar para resolver una ecuación, de los siguientes: Adición o sustracción de una misma cantidad y Trasposición de términos.</li> </ul> <p><b>4. APLICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformar a lenguaje algebraico las siguientes expresiones y resolver las ecuaciones resultantes:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. El triple de un número menos su cuarta parte es igual a 55. ¿Cuál es dicho número?</li> </ol> </li> </ul>		<p><b>CE.M.4.1.</b>          Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, selecciona la forma de cálculo apropiada e interpreta y</p>	<p>Técnica:          Resolución de Problemas</p> <p>Instrumento:          Desarrollo del taller          Evaluación Formativa (Aprender a Aprender)</p> <p><b>Trabajo Individual:</b>          Desarrollo de ejercicios prácticos en casa para mejorar el aprendizaje significativo del estudiante.</p>
--	--	--	---	---

	<p>b. Tres números enteros consecutivos suman 363. Halla los números.</p> <p>c. Si al doble de un número se le suma la tercera parte, da como resultado 49. ¿Cuál es el número?</p> <p>d. Resuelve y encuentra el mensaje en la actividad de la página 73, numeral 3.</p> <p>- Desarrolle los siguientes ejercicios:</p> <p>a. <math>x + 7 = 26</math></p> <p>b. <math>71 + x = 123</math></p> <p>c. <math>x - 76 = 201</math></p> <p>d. <math>4x + 5 = 12 + 3x</math></p> <p>e. <math>4x + 8 + 2x = 5x - 1</math></p> <p>f. <math>3x + 1 = 5x + 3</math></p> <p><b>Evaluación Formativa:</b></p> <p>- Evaluar el proceso cognitivo del estudiante mediante la elaboración</p>		<p>juzga las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.</p> <p><b>I.M.4.1.2.</b></p> <p>Formula y resuelve problemas aplica las propiedades algebraicas de los números enteros y el planteamiento y resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita; juzga e interpreta las soluciones obtenidas dentro del</p>	
--	--	--	--	--

	<p>de ejercicios prácticos en la pizarra y en su cuaderno.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retroalimentación de los contenidos mediante la elaboración de un link Liveworksheets para solidificar el conocimiento recibido.</li> </ul>		contexto del problema. (1.2.)		
Adaptaciones curriculares:	<b>Competencia Curricular</b>				
	<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
				Indicadores de evaluación de la unidad	Técnica e Instrumentos de Evaluación
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:	
CARGO:		CARGO:		CARGO:	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR				
<b>Nombre de la Institución:</b> Unidad Educativa "Manuel María Sánchez"				
<b>Nombre del Docente:</b>	Lic. Cristina Quintanilla Lombeida		<b>Fecha:</b>	02 al 06 de mayo de 2022
<b>Área:</b> Matemática	<b>Grado:</b> Octavo	<b>Paralelo:</b> "A "	<b>Año Lectivo:</b>	2021 - 2022
<b>Asignatura:</b>	Matemática		<b>Tiempo:</b>	90 minutos
<b>Tema:</b>	LENGUAJE ALGEBRAICO Y EVALUACIÓN DE EXPRESIONES			
<b>Objetivo de la Clase:</b> Relacionar el lenguaje común con el lenguaje matemático a través de ejemplos de la vida cotidiana para ser utilizados en destrezas futuras.				
<b>Valores para trabajar junto al objetivo:</b> Reconocimiento a la diversidad, empatía, comunicación efectiva			<b>Acercamientos Socioemocional:</b> Diversidad es la diferencia o distinción entre personas, animales o cosas. Implica la existencia de variedad, infinidad, disparidad o multiplicidad.	
<b>Criterios de Evaluación:</b>				
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
M.4.1.8. Expresar enunciados simples en lenguaje matemático (algebraico) para resolver problemas.	<b>Método de inter aprendizaje ERCA</b> <b>1. EXPERIENCIA (5 min)</b> Saludo y Bienvenida a la clase Toma de lista de estudiantes - Explicación de conceptos como el uso de las palabras: diferencia,	Recursos Humanos: Estudiantes Docente  Recursos materiales: Pizarra Marcadores	<b>Indicadores de evaluación de la unidad</b>	<b>Técnicas e Instrumentos de evaluación</b>

	<p>suma, producto, cociente, cuadrado, cubo, razón, entre otras.</p> <p><b>2. REFLEXIÓN (5 minutos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer y comprender lo qué es el lenguaje algebraico y como se relaciona con las operaciones básicas.</li> </ul> <p><b>3. CONCEPTUALIZACIÓN (30 minutos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar cómo expresar en lenguaje algebraico o simbólico ciertas expresiones o frases que se usan generalmente en álgebra como: el doble de; el triple de; un número, la suma de dos números, la mitad de un número, entre otras.</li> <li>- Ejemplificar proposiciones con lenguaje algebraico.</li> <li>- Retroalimentar constantemente el tema abordado.</li> </ul> <p><b>4. APLICACIÓN (5 minutos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construir expresiones de lenguaje</li> </ul>	<p>Libro del estudiante Cuaderno, hojas Lápices, esferos</p>	<p><b>CE.M.4.1.</b> Emplea expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real.</p> <p><b>-I.M.4.1.2.</b> Utiliza variables para expresar enunciados simples en lenguaje algebraico. (I.2.)</p>	<p><b>Técnica:</b> Resolución de Problemas</p> <p><b>Instrumento:</b> Desarrollo del taller Evaluación Formativa (Aprender a Aprender)</p> <p><b>Trabajo Individual:</b> Desarrollo de ejercicios prácticos en casa para mejorar el aprendizaje significativo del estudiante.</p>
--	--	--	--	---

	<p>- Realizar diálogos y transformar a lenguaje algebraico considerando actividades cotidianas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. María tiene tres veces más dinero que Luis.</li> <li>b. El doble de un número es 8</li> <li>c. Una camisa cuesta \$30 y el terno el triple de la camisa.</li> </ul> <p>- Expresa en lenguaje algebraico los siguientes enunciados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Un número cualquiera.</li> <li>b. La suma de dos números diferentes.</li> <li>c. La diferencia de dos números diferentes.</li> <li>d. El producto de dos números.</li> <li>e. El cubo de un número.</li> <li>f. La quinta parte del cubo de un número.</li> <li>g. La suma de dos números dividida entre su diferencia.</li> </ul> <p><b>Evaluación Formativa:</b> 1.- Complementa las actividades del texto del estudiante, lee cada expresión y escríbelo a lenguaje algebraico. (Taller Página 64).</p>			
--	---	--	--	--

Adaptaciones curriculares:	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores de evaluación de la unidad	Técnica e Instrumentos de Evaluación
ELABORADO POR: <i>Lic. Pastora Quintanilla</i>		REVISADO POR: <i>Lic. Gloria Tabares</i>		APROBADO POR: <i>Lic. Gloria Tabares</i>	
CARGO: <i>Docente</i>		CARGO: <i>Revisor</i>		CARGO: <i>Revisor</i>	
FIRMA: <i>[Firma]</i>		FIRMA: <i>[Firma]</i>		FIRMA: <i>[Firma]</i>	



**ANEXO N° 5: TABLA DE RESULTADOS DEL CUESTIONARIO GRUPO EXPERIMENTAL PRE  
TES Y POST-TEST**

<b>RESULTADOS</b>			
<b>N°</b>	<b>GRUPO EXPERIMENTAL PRETEST</b>	<b>N°</b>	<b>GRUPO EXPERIMENTAL POST-TEST</b>
<b>1</b>	3,50	<b>1</b>	7,00
<b>2</b>	3,00	<b>2</b>	8,50
<b>3</b>	5,00	<b>3</b>	8,50
<b>4</b>	4,00	<b>4</b>	8,50
<b>5</b>	5,00	<b>5</b>	7,00
<b>6</b>	2,50	<b>6</b>	7,00
<b>7</b>	7,00	<b>7</b>	9,00
<b>8</b>	6,50	<b>8</b>	9,00
<b>9</b>	4,50	<b>9</b>	7,00
<b>10</b>	7,50	<b>10</b>	8,50
<b>11</b>	5,00	<b>11</b>	8,50
<b>12</b>	4,00	<b>12</b>	8,50
<b>13</b>	6,50	<b>13</b>	9,50
<b>14</b>	5,00	<b>14</b>	7,00
<b>15</b>	5,50	<b>15</b>	8,00
<b>16</b>	3,00	<b>16</b>	8,00
<b>17</b>	5,00	<b>17</b>	9,00
<b>18</b>	5,00	<b>18</b>	7,00
<b>19</b>	7,50	<b>19</b>	7,00
<b>PROMEDIO</b>	<b>5,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>8,03</b>

## EVIDENCIA GRUPO EXPERIMENTAL POS TEST

**CUESTIONARIO PRE-TEST Y POST TEST DE MATEMÁTICA**

**1. Datos Informativos:**

Nombres y Apellidos	Diana Alfonso	<b>CALIFICACIÓN</b>
Curso:	5º Básico	
Paralelo:	A	

**2. Objetivo:**

- ✓ Diagnosticar el nivel de conocimiento actual en el campo algebraico mediante la resolución de problemas.

**3. Indicaciones:**

- ✓ Lea detenidamente cada pregunta.
- ✓ Tenga a su disposición lápiz y papel para el desarrollo del cuestionario.
- ✓ Seleccione una sola respuesta.

**4. Desarrollo**

**SECCIÓN I: LENGUAJE ALGEBRAICO Y EVALUACIÓN DE EXPRESIONES**

1. Seleccione la expresión algebraica que representa el *doble de x más 1*.

a.  $2x - 1$

b.  $2x + 1$

c.  $\frac{2x - 1}{2}$

d.  $2(x + 1)$

**Respuesta:**

2. Seleccione los valores numéricos consecutivos que sumados den como resultado **195**.

a. 23,24,25

b. 44,45,46

c. 40,80,160

d. 64,65,66

**Respuesta:**

3. Seleccione la expresión algebraica que represente el *doble de un número*.

a.  $2x$

**CUESTIONARIO PRE-TEST Y POST TEST DE MATEMÁTICA**

1. Datos Informativos:

Nombre y Apellido:	Diana Alarcón	<b>CALIFICACIÓN</b>
Curso:	7º	
Paralelo:	11	

2. Objetivo:

- ✓ Diagnosticar el nivel de conocimiento actual en el campo algebraico mediante la resolución de problemas.

3. Indicaciones:

- ✓ Lea detenidamente cada pregunta.
- ✓ Tenga a su disposición lápiz y papel para el desarrollo del cuestionario.
- ✓ Seleccione una sola respuesta.

4. Desarrollo

**SECCIÓN I: LENGUAJE ALGEBRAICO Y EVALUACIÓN DE EXPRESIONES**

1. Seleccione la expresión algebraica que representa el *doble de x más 1*.

a.  $2x - 1$

b.  $2x + 1$  ✓

c.  $\frac{2x - 1}{2}$

d.  $2(x + 1)$

Respuesta:  $2x + 1$

2. Seleccione los valores numéricos consecutivos que sumados den como resultado 195:

a. 23,24,25

b. 44,45,46

**CUESTIONARIO PRE-TEST Y POST TEST DE MATEMÁTICA**

**1. Datos Informativos:**

Nombres y Apellidos:	De la Cruz Valdivia	<b>CALIFICACION</b>
Curso:	9 <sup>o</sup> Val P. S. V.	
Paralelo:	A	

**2. Objetivo:**

- ✓ Diagnosticar el nivel de conocimiento actual en el campo algebraico mediante resolución de problemas.

**3. Indicaciones:**

- ✓ Lea detenidamente cada pregunta.
- ✓ Tenga a su disposición lápiz y papel para el desarrollo del cuestionario.
- ✓ Seleccione una sola respuesta.

**4. Desarrollo**

**SECCIÓN I: LENGUAJE ALGEBRAICO Y EVALUACIÓN DE EXPRESIONES**

Seleccione la expresión algebraica que representa el *doble de x más 1*.

a.  $2x - 1$

b.  $2x + 1$

c.  $\frac{2x - 1}{2}$

d.  $2(x + 1)$

Respuesta:

**CUESTIONARIO PRE TEST Y POST TEST DE MATEMÁTICA**

1. Datos Informativos:

Nombres y Apellidos:	Socor: Labra	<b>8,5</b> CALIFICACIÓN
Curso:	"A"	
Paralelo:		

2. Objetivo:

- ✓ Diagnosticar el nivel de conocimiento actual en el campo algebraico mediante la resolución de problemas.

3. Indicaciones:

- ✓ Lea detenidamente cada pregunta.
- ✓ Tenga a su disposición lápiz y papel para el desarrollo del cuestionario.
- ✓ Seleccione una sola respuesta.

4. Desarrollo

**SECCIÓN I: LENGUAJE ALGEBRAICO Y EVALUACIÓN DE EXPRESIONES**

1. Seleccione la expresión algebraica que representa el doble de  $x$  más 1.

a.  $2x - 1$

b.  $2x + 1$  ✓

c.  $\frac{2x - 1}{2}$

d.  $2(x + 1)$

Respuesta:

2. Seleccione los valores numéricos consecutivos que sumados den como resultado 195.

a. 23,24,25

b. 44,45,46

c. 40,80,160

d. 64,65,66 ✓

Respuesta:

3. Seleccione la expresión algebraica que represente el doble de un número.

a.  $2x$  ✓

## EVIDENCIA EVALUACIÓN GRUPO CONTROL POS TEST

**CUESTIONARIO PRE TEST Y POST TEST DE MATEMÁTICA**

1. Datos Informativos:

Nombres y Apellidos:	David Israel Sotelo Benavente	<b>CALIFICACIÓN</b>
Curso:	10 <sup>o</sup>	
Paralelo:	1A	

2. Objetivo:

- ✓ Diagnosticar el nivel de conocimiento actual en el campo algebraico mediante la resolución de problemas.

3. Indicaciones:

- ✓ Lea detenidamente cada pregunta.
- ✓ Tenga a su disposición lápiz y papel para el desarrollo del cuestionario.
- ✓ Seleccione una sola respuesta.

4. Desarrollo

**SECCIÓN I: LENGUAJE ALGEBRAICO Y EVALUACIÓN DE EXPRESIONES**

1. Seleccione la expresión algebraica que representa el doble de  $x$  más 1.

a.  $2x - 1 = 1$

b.  $2x + 1 = 3$

c.  $\frac{2x - 1}{2} = 2$

d.  $2(x + 1) = 3$

Respuesta:

2. Seleccione los valores numéricos consecutivos que sumados den como resultado 195.

a. 23,24,25

b. 44,45,46

c. 40,80,160

d. 64,65,66

Respuesta:

3. Seleccione la expresión algebraica que represente el doble de un número.

**CUESTIONARIO PRE-TEST Y POST TEST DE MATEMÁTICA**

**1. Datos Informativos:**

Nombre y Apellidos:	Leandro Ismael Pineda Conacha	<b>CALIFICACIÓN</b>
Curso:	1º F.G.B.	
Paralelo:	A	

**2. Objetivo:**

- ✓ Diagnosticar el nivel de conocimiento actual en el campo algebraico mediante la resolución de problemas.

**3. Indicaciones:**

- ✓ Lea detenidamente cada pregunta.
- ✓ Tenga a su disposición lápiz y papel para el desarrollo del cuestionario.
- ✓ Seleccione una sola respuesta.

**4. Desarrollo**

**SECCIÓN I: LENGUAJE ALGEBRAICO Y EVALUACIÓN DE EXPRESIONES**

1. Seleccione la expresión algebraica que representa el doble de  $x$  más 1.

a.  $2x - 1$

b.  $2x + 1$

c.  $\frac{2x - 1}{2}$

d.  $2(x + 1)$  ✗

Respuesta:

2. Seleccione los valores numéricos consecutivos que sumados den como resultado 195.

a. 23,24,25

b. 44,45,46

c. 40,80,160

d. 64,65,66 ✓

Respuesta:

3. Seleccione la expresión algebraica que represente el doble de un número.

a.  $2x$

**ANEXO N° 6: EVIDENCIA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

