



**UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN**  
**PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES**

**TEMA**

Math Solver como herramienta tecnológica para el aprendizaje de ecuaciones matemáticas en el proceso de enseñanza de los estudiantes de 8vo año Educación Básica.

**AUTORES:**

Victoria Araujo Vera

Carla Romero Vargas

**TUTOR:**

PhD. Raidell Avello Martínez

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Aplicación de herramientas digitales en el ámbito educativo

**DURÁN – ECUADOR**

2024



### DEDICATORIA

Dedico a dios por darme los conocimientos y sabiduría para realizar la investigación a la mujer más fuerte y luchadora que puede existir "YO" de manera muy especial a mi ángel que partió al cielo a mi padre Heriberto Antonio Araujo Valverde, quien fue una de las personas que me enseñó a no rendirme y a preservar para alcanzar mis objetivo, de manera muy especial a mi madre que es la persona que me dio el ser, mi esposo y a mis hijos que son el motor de mi vida, a mis amigos que de una o otra manera han contribuido conmigo y de manera especial a mis 4 ángeles que son mi padre amado, mi hermano, mi abuelita materna y abuelita paterna los amo mucho.

Victoria Araujo Vera

Dedico está meta a Dios por darme los conocimientos, y sabiduría para realizar esta investigación, a mi familia y en especial a mi madre Analía Vargas quien fue esa persona que me enseñó a no rendirme nunca y de manera muy especial a mi amado compañero de vida Francisco quien fue mi guía.

Con amor,

Carla Romero Vargas





### AGRADECIMIENTO

En primer lugar le agradezco a Dios por proveerme de sabiduría sensatez y coraje para superar cada uno de los obstáculos que sugirieron durante el camino para poder lograr mis metas y objetivos en segundo lugar agradezco a mi familia a mis amigos por estar ahí apoyándome incondicionalmente brindándome apoyo moral y económico ya que sin su ayuda no habría sido posible que este trabajo investigativo que finalizara con éxito.

En tercer lugar y no menos importante a la institución en donde realice la investigación gracias al Magister Juan Guaigua que me inspire a realizar el proyecto de tesis en beneficio de los estudiantes por utilizar Math Solver como herramienta tecnológica para el aprendizaje de ecuaciones matemáticas en el proceso de enseñanza de los estudiantes de 8vo año Educación Básica.

Victoria Araujo Vera

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la fortaleza para seguir adelante en este camino maravilloso, y poder lograr mi meta, a mi esposo por ser ese impulso y estar incondicionalmente conmigo brindándome ese apoyo moral y económico ya que sin su ayuda nada habría sido posible que terminé esta etapa de mi vida a mi familia por ser ese pilar fundamental en todo momento a la rectora de la institución donde realice mi magnífico trabajo de investigación a beneficio de los estudiantes y maestras a la Master Virginia Bajaña. Gracias infinitamente.

Con cariño,  
Carla Romero Vargas





## RESUMEN

El proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas ha sido un proceso monótono y repetitivo, las estrategias aplicadas por los docentes de la Unidad Educativa Juan Montalvo se basan principalmente en el uso de herramientas de escritorio o tradicionales, lo que dificulta en una era digital la asimilación rápida y práctica de los conceptos y teorías para la resolución de las ecuaciones lineales. El objetivo de este estudio fue elaborar un sistema de tareas empleando la herramienta tecnológica Math Solver para mejorar el aprendizaje de ecuaciones matemáticas en el proceso de enseñanza para los estudiantes de 8vo año de educación básica. Se empleó un enfoque mixto, con alcance descriptivo y de campo: a una muestra de 32 estudiantes y 5 docentes de la institución; se les aplicaron un cuestionario, un pretest y un post test. Como resultados se encontró que los docentes en su mayoría aplican herramientas de escritorios para el proceso de enseñanza, empleando por mayor tiempo el libro, mismo que tiene ejemplos específicos que no permiten un mejor desarrollo del aprendizaje, con la aplicación del pretest se evaluó los conocimientos de los estudiantes antes de la aplicación de la propuesta obteniendo un promedio general del curso de 5 puntos lo que está bajo un rendimiento académico aceptable. Se diseñó una propuesta que permita la inclusión de una herramienta tecnológica y la utilización de un cuadernillo de actividades con ejemplos para mejorar la comprensión de las ecuaciones lineales, propuesta que fue aceptada por los estudiantes y posteriormente evaluada mediante un post test el que permitió observar que existió una mejoría del rendimiento académico general del curso el cual fue de 9.31 puntos. Se concluye que esta herramienta tiene gran potencial para su ejecución en el desarrollo de actividades de autoaprendizaje y prácticas repetitivas para mejorar el proceso de resolución de las ecuaciones lineales.

**Palabras clave:** Enseñanza, Math Solver, matemáticas, aprendizaje, ecuaciones lineales.





### ABSTRACT

The teaching and learning process of mathematics has been a monotonous and repetitive process, the strategies applied by the teachers of the Juan Montalvo Educational Unit are mainly based on the use of desktop or traditional tools, which makes it difficult in a digital era the rapid and practical assimilation of concepts and theories for the resolution of linear equations. The objective of this study was to elaborate a system of tasks using the technological tool Math Solver to improve the learning of mathematical equations in the teaching process for students in the 8th year of basic education. A mixed approach was used, with descriptive and field scope: a sample of 32 students and 5 teachers of the institution were administered a questionnaire, a pretest and a posttest. As results it was found that teachers mostly apply desktop tools for the teaching process, using the book for a longer time, which has specific examples that do not allow a better development of learning, with the application of the pretest the students' knowledge was evaluated before the application of the proposal, obtaining an overall average of the course of 5 points, which is under an acceptable academic performance.

A proposal was designed that allows the inclusion of a technological tool and the use of an activity booklet with examples to improve the understanding of linear equations, a proposal that was accepted by the students and later evaluated by means of a post-test, which allowed observing that there was an improvement in the general academic performance of the course, which was 9.31 points. It is concluded that this tool has great potential for its implementation in the development of self-learning activities and repetitive practices to improve the process of solving linear equations.

**Keywords:** Enseñanza, Math Solver, matemáticas, aprendizaje, ecuaciones lineales.





ÍNDICE

|  |      |
|--|------|
| FICHA SENESCYT PARA EL REPOSITORIO .....   | ii   |
| COPIA INFORME DE SIMILITUD (ANTIPLAGIO) .....  | iv   |
| CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR (ES).....   | v    |
| AVAL DE TUTOR DE LA TESIS .....  | vi   |
| DEDICATORIA .....  | vii  |
| AGRADECIMIENTO .....   | viii |
| RESUMEN.....   | ix   |
| ABSTRACT.....  | x    |
| ÍNDICE .....   | xi   |
| ÍNDICE DE TABLAS .....   | xiii |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....   | xv   |
| INTRODUCCIÓN.....  | 1    |
| <b>Justificación</b> .....   | 1    |
| <b>Planteamiento del problema</b> .....  | 4    |
| <b>Precisión del tema</b> .....  | 4    |
| <b>Objeto de la investigación</b> .....  | 4    |
| <b>Objetivo general</b> .....  | 4    |
| <b>Preguntas de investigación</b> .....  | 4    |
| <b>VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....   | 5    |
| <b>Objetivos específicos de la investigación</b> .....   | 5    |
| <b>Métodos a emplear (teóricos, empíricos y matemáticos estadísticos)</b> .....                            | 5    |
| <b>Población y Muestra</b> .....   | 6    |
| <i>Población</i> .....   | 6    |
| <i>Muestra</i> .....   | 7    |
| <b>Declaración del tipo de investigación</b> .....   | 7    |
| <b>Principales aportes</b> .....   | 7    |
| <b>Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica</b> .....                                | 8    |
| <b>Descripción breve del contenido de los capítulos</b> .....  | 8    |
| CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DEL USO DE LAS TIC EN EL<br>PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE ..... | 10   |





|  |           |
|--|-----------|
| 1.1. Antecedentes investigativos.....  | 10        |
| 1.2. Bases teóricas para el empleo de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje. ....   | 15        |
| 1.3. Fundamentos legales que sustenta el empleo de herramientas tecnológicas en el sistema educativo ecuatoriano. ....   | 26        |
| <b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO.....</b>   | <b>28</b> |
| <b>Conceptualización y operacionalización de las variables. ....</b>   | <b>28</b> |
| <b>Operacionalización de las variables ....</b>  | <b>28</b> |
| <b>Enfoque de la Investigación.....</b>  | <b>30</b> |
| <b>Alcance de la investigación ....</b>  | <b>30</b> |
| <b>Declaración y justificación del tipo de investigación ....</b>  | <b>30</b> |
| <b>Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación ....</b>   | <b>30</b> |
| <b>Instrumentos derivados de la metodología seleccionada ....</b>  | <b>32</b> |
| <b>Delimitación de la población y la muestra. Justificación del tipo de muestreo.....</b>  | <b>33</b> |
| <i>Población</i> .....   | 33        |
| <i>Muestra</i> .....   | 33        |
| <i>Criterios de selección:</i> .....   | 33        |
| <i>Criterios de exclusión:</i> .....   | 33        |
| <b>Descripción de las etapas seguidas en el proceso investigativo y su propósito.....</b>  | <b>33</b> |
| <b>Resultados del estudio diagnóstico.....</b>   | <b>34</b> |
| <b>CAPÍTULO III: PROPUESTA DE UN SISTEMA DE TAREAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA MATH SOLVER EN EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES MATEMÁTICAS.....</b> | <b>44</b> |
| <b>Presentación.....</b>   | <b>44</b> |
| <b>Fundamentos teóricos ....</b>   | <b>44</b> |
| <b>Objetivos de la propuesta ....</b>  | <b>45</b> |
| <i>Objetivo General</i> .....  | 45        |
| <i>Objetivos específicos de la propuesta</i> ....  | 45        |
| <b>Metodología de la estrategia.....</b>   | <b>45</b> |
| <b>Componentes de la estrategia.....</b>   | <b>47</b> |
| <b>Cualidades o características de la estrategia pedagógica.....</b>   | <b>50</b> |
| <b>CONCLUSIONES.....</b>   | <b>77</b> |
| <b>RECOMENDACIONES.....</b>  | <b>78</b> |





## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1:</b> ¿De los siguientes recursos didácticos cual es el que comúnmente emplea para la enseñanza de la asignatura de matemáticas?.....  | 34 |
| <b>Tabla 2:</b> ¿Para el desarrollo de sus actividades en clase emplea aplicaciones de escritorio (pizarrón, libro de texto, marcador tiza liquida) o utiliza herramientas digitales?..... | 35 |
| <b>Tabla 3:</b> ¿Considera que en la actualidad existe dificultad para el empleo de herramientas digitales en la enseñanza de la asignatura de matemáticas?.....                           | 35 |
| <b>Tabla 4:</b> ¿Considera que la metodología actual aplicada para la enseñanza de las matemáticas permite generar conocimientos significativos en los estudiantes?.....                   | 36 |
| <b>Tabla 5:</b> ¿Considera indispensable la realización de una capacitación a los docentes para el uso de recursos digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje ? .....                | 36 |
| <b>Tabla 6:</b> ¿Qué entiende por ecuación lineal (ecuación de primer grado)? .....  | 37 |
| <b>Tabla 7:</b> ¿Cuáles son los pasos para resolver una ecuación lineal?.....  | 37 |
| <b>Tabla 8:</b> ¿Cuál es el lenguaje algebraico que corresponde a la siguiente expresión: $x+3=1$ ? .....  | 38 |
| <b>Tabla 9:</b> Interprete “El tripe de un número, más dos es igual a seis.” .....   | 38 |
| <b>Tabla 10:</b> Interprete: Sea $x$ igual al primer número y el segundo número excede al primero en 17 y su suma es 31.....   | 38 |
| <b>Tabla 11:</b> Interprete: Un número es tres más que el doble del mismo número y la suma de los dos número es 36.....  | 39 |
| <b>Tabla 12:</b> ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación: $2 - x = x - 8$ .....  | 39 |
| <b>Tabla 13:</b> ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación: $-2(3x - 2) = -2$ .....  | 40 |
| <b>Tabla 14:</b> ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación: $2(1 + 2x) = 10$ .....   | 40 |
| <b>Tabla 15:</b> ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación: $-3(2x + 1) = 3$ .....   | 41 |
| <b>Tabla 16:</b> <i>Fases para el desarrollo de la metodología ADDIE</i> .....   | 47 |
| <b>Tabla 17:</b> ¿Qué entiende por ecuación lineal (ecuación de primer grado)? .....   | 71 |
| <b>Tabla 18:</b> ¿Cuáles son los pasos para resolver una ecuación lineal?.....   | 71 |
| <b>Tabla 19:</b> ¿Cuál es el lenguaje algebraico que corresponde a la siguiente expresión: $x+3=1$ ?.....  | 72 |
| <b>Tabla 20:</b> Interprete “El tripe de un número, más dos es igual a seis.”.....   | 72 |





**Tabla 21:** Interprete: Sea  $x$  igual al primer número y el segundo número excede al primero en 17 y su suma es 31..... 73

**Tabla 22:** Interprete: Un número es tres más que el doble del mismo número y la suma de los dos número es 36..... 73

**Tabla 23:** ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación:  $2 - x = x - 8$  ..... 74

**Tabla 24:** ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación:  $-2(3x - 2) = -2$  ..... 74

**Tabla 25:** ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación:  $2(1 + 2x) = 10$  ..... 75

**Tabla 26:** ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación:  $-3(2x + 1) = 3$ ..... 75





## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1:</b> Calificaciones obtenidas del pretest .....                            | 41 |
| <b>Figura 2:</b> Metodología ADDIE .....   | 46 |
| <b>Figura 3:</b> Buscador de Google Chrome.....  | 52 |
| <b>Figura 4:</b> Barra de búsqueda .....   | 52 |
| <b>Figura 5:</b> Microsoft Math Solver.....  | 52 |
| <b>Figura 6:</b> Calculadora de la aplicación Math Solver .....                        | 53 |
| <b>Figura 7:</b> Barra de opciones o menú de áreas matemáticas. ....                   | 53 |
| <b>Figura 8:</b> Ejemplos de ejercicios por áreas de la asignatura de matemáticas..... | 54 |
| <b>Figura 9:</b> Áreas que se pueden abordar para la resolución de ejercicios. ....    | 54 |
| <b>Figura 10:</b> Selección de la temática a abordar.....                              | 55 |
| <b>Figura 11:</b> Ventana de ecuaciones lineales .....                                 | 55 |
| <b>Figura 12:</b> Ejercicio de ejemplo de ecuaciones lineales.....                     | 56 |
| <b>Figura 13:</b> Procedimiento para la resolución de una ecuación lineal.....         | 56 |
| <b>Figura 14:</b> Graficación de la ecuación lineal.....                               | 57 |
| <b>Figura 15:</b> Minería de Videos.....   | 57 |
| <b>Figura 16:</b> Minería de conceptualizaciones.....                                  | 58 |
| <b>Figura 17:</b> Ejemplos de la web.....  | 58 |
| <b>Figura 18:</b> Desarrollo de cuestionario. ....                                     | 59 |
| <b>Figura 19:</b> Ventana de cuestionario .....  | 59 |
| <b>Figura 20:</b> Conclusión del cuestionario.....                                     | 60 |
| <b>Figura 21:</b> Menú de ejercicios desarrollados en el cuestionario. ....            | 60 |
| <b>Figura 22:</b> Revisión del proceso de solución de los ejercicios errados.....      | 61 |
| <b>Figura 23:</b> Calificaciones obtenidas del post test.....                          | 76 |
| <b>Figura 24:</b> Comparativa de calificaciones entre el pretest y el post test .....  | 76 |





## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la presente investigación buscó como objetivo de estudio el proporcionar a los docentes y estudiantes una herramienta para facilitar el aprendizaje de las ecuaciones lineales, mismas que son objeto de estudio durante los periodos académicos de 8vo y 9no año de educación básica, siendo la base para la resolución de problemas matemáticos más complejos posteriormente.

Las matemáticas son una de las asignaturas menos apreciada por los estudiantes, la aplicación de estrategias tradicionales para su enseñanza hace que el proceso de aprendizaje sea repetitivo, poco innovador, es así que el incluir herramientas didácticas para su innovación y mejoramiento estratégico promovió en los estudiantes el deseo por aprender de manera autónoma.

La herramienta Math Solver desarrollada por Microsoft es una plataforma que no permite únicamente la resolución de ecuaciones lineales, sino que de manera interactiva va induciendo un proceso de enseñanza continuo y paso a paso, demostrando la resolución del ejercicio matemático, su graficación, exponiendo videos tutoriales para una mejor comprensión y otros ejemplos de ejercicios relacionados al caso propuesto.

Por lo expuesto se consideró que el desarrollo de la investigación presenta una innovación en el proceso de enseñanza de las matemáticas y permitió establecer nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje promoviendo en los estudiantes motivación por generar un autoaprendizaje, al proporcionarles una herramienta como Math Solver, la cual sirve como un asesor o guía en la práctica de los ejercicios matemáticos y un ente evaluador de los conocimientos.

### **Justificación**

Actualmente en una sociedad donde las competencias digitales forman parte de los pensamientos diarios de la humanidad que busca su desarrollo de una manera crítica y reflexiva, con la finalidad de adaptarse a un mundo cada vez más cambiante, Moreira (2019) expone que el desarrollo de las habilidades y destrezas digitales no es únicamente parte de un conjunto de estrategias para la adaptación, sino que estas representan la base para la incorporación de nuevas





metodologías al proceso de enseñanza aprendizaje, involucrando a los estudiantes en la construcción de estos, en base a la experimentación y la práctica.

Navarro (2023), por su parte considera que en la actualidad la denominada era digital hace que los docentes deban tener un proceso de adaptación a los requerimientos de una sociedad conectada a través de la web, dejando atrás procesos de enseñanza tradicionales e incentivar la construcción de los conocimientos a través de herramientas que promuevan el autoaprendizaje y la autonomía de los estudiantes en un esquema de querer aprender y aprender practicando o experimentando.

Así mismo, Garrote et. al (2018) exponen que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), ha obligado a los seres humanos a una adecuación global, con la integración de recursos que acercan más a la información, pero alejan de una vinculación emocional y social. El uso de las TIC en la educación ha generado un cambio no solo en las estrategias para el aprendizaje, sino también en la forma de la enseñanza donde la metodología con la cual se planeaba una clase hoy resulta poco motivadora y por lo tanto la educación se ha visto en la necesidad de innovar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Guzmán (2022) expresa que en uno de los informes presentados por la UNESCO sobre la comprensión y uso de los recursos digitales en Latinoamérica, expresan que estos todavía no existe una incorporación adecuada de los recursos, la falta de capacitación a los docentes, la poca disponibilidad de recursos en los planteles educativos, hace que en muchas instituciones no se apliquen medios digitales para el proceso de enseñanza aprendizaje y se observe a los recursos multimedia como un distractor y no como un motivador en la enseñanza, además es importante conocer que en la mayoría de las escuelas rurales la metodología que se continúa aplicando es de características tradicionales, siendo el docente el constructor y participante en el intercambio de información.

Yoza et. al. (2021) menciona que las tecnologías de aprendizaje y conocimientos (TAC) no forman parte de los recursos empleados por todos los docentes, debido principalmente a la falta de capacitación para su adecuado empleo y ejecución, además que la sobreexplotación de los docentes en un antes y después de su jornada laboral, hace que las planificaciones curriculares no contemplen la utilización de otros medios o recursos educativos tecnológicos, lo que repercute en una clase monótona, sin bases experimentales y con una metodología no constructivista, representando un atraso en la era digital en la educación.



En el Ecuador la realidad educativa no es ajena a un entorno global, desde el 2012 ha existido un cambio en la cultura educativa, la inclusión de recursos didácticos como libros acordes a la realidad social, cultural y económica del país, la repotenciación de planteles emblemáticos, la incorporación de laboratorios con equipos tecnológicos y la capacitación a los docentes fueron parte de las estrategias del gobierno en turno, la que generó una visión futura positiva para los estudiantes, pero la realidad actual es muy diferente con la cancelación de los programas de capacitación, el poco presupuesto de inversión para la repotenciación de los equipos tecnológicos hace que planteles educativos como los denominados del milenio queden como estructuras donde los estudiantes continúan aprendiendo con una metodología tradicional y metodologías como la constructivista, cognitivista y conectivista sea parte de un sueño ideológico educativo (Tejedor et al., 2020).

Argandoña et. al. (2020) sugiere que el gobierno ecuatoriano incremente sus inversiones en tecnología e infraestructura, convirtiéndolas en recursos fundamentales en las instituciones educativas para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto contribuiría a la creación de un entorno interactivo que estimule el interés de los estudiantes. Este enfoque se refiere a garantizar que las herramientas utilizadas por los docentes para impartir clases sean apropiadas para el contexto de la asignatura. Es importante reconocer que no todas las estrategias empleadas en la modalidad virtual son óptimas para todas las categorías, lo que destaca la necesidad de mejorar el conocimiento sobre el manejo de aplicaciones y estrategias educativas. En la Unidad Educativa Juan Montalvo, la realidad educativa sobre el empleo de nuevas herramientas tecnológicas para promover el aprendizaje son pocas, se recurre a la aplicación de estrategias tradicionales, las cuales incluyen instrumentos y recursos monótonos donde el estudiante no es participe en la construcción de los conocimientos, sino más bien son oyentes, volviendo al proceso de aprendizaje de las matemáticas aburrido y poco motivador.

Las causas para la poca aplicación de recursos web o tecnológicos son varias desde la falta de dispositivos en el aula, el acceso limitado a las redes de internet en la institución así como la falta de capacitación a los docentes mismos que emplean el libro como fuente de investigación y desarrollo de actividades en clase y extracurriculares, además de factores asociados a la planificación curricular, volviendo a la asignatura una de las que menor interés despierta en los estudiantes.



### **Planteamiento del problema**

Por lo expuesto anteriormente en el presente estudio investigativo se plantea como problema general ¿Cómo mejorar el aprendizaje de ecuaciones matemáticas en el proceso de enseñanza en los estudiantes de 8vo año de educación básica?

### **Precisión del tema**

Empleo de la herramienta tecnológica Math Solver en el proceso de enseñanza aprendizaje de ecuaciones matemáticas para los estudiantes de 8vo año de educación básica.

### **Objeto de la investigación**

El proceso de enseñanza aprendizaje de ecuaciones matemáticas empleando la herramienta tecnológica Math Solver en los estudiantes de 8vo año de educación básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo.

### **Objetivo general**

Elaborar un sistema de tareas empleando la herramienta tecnológica Math Solver para mejorar el aprendizaje de ecuaciones matemáticas en el proceso de enseñanza para los estudiantes de 8vo año de educación básica.

### **Preguntas de investigación.**

Fase de fundamentación

¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan el empleo de herramientas tecnológicas como el Math Solver para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas?

Fase exploratoria

¿Cómo se emplean las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de ecuaciones matemáticas en los estudiantes del 8vo año de educación Básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo?

Fase de planificación

¿Cuáles son los componentes académicos que debe tener un sistema de tareas para la implementación de la herramienta tecnológica Math Solver en el el proceso de enseñanza aprendizaje de ecuaciones matemáticas en los estudiantes del 8vo año de educación Básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo?

Fase de validación





¿Cómo validar el impacto de la implementación de la herramienta tecnológica Math Solver para el aprendizaje de ecuaciones matemáticas en los estudiantes del 8vo año de educación Básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo?

### **Variables de la investigación**

Variable Independiente: Uso de la herramienta tecnológica Math Solver.

Variable Dependiente: Aprendizaje de ecuaciones matemáticas.

### **Objetivos específicos de la investigación.**

- Identificar los fundamentos teóricos que sustentan el empleo de herramientas tecnológicas como el Math Solver para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de ecuaciones matemáticas.
- Determinar cómo se comporta el empleo de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de ecuaciones matemáticas en los estudiantes del 8vo año de educación Básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo.
- Diseñar un sistema de tareas para la implementación de la herramienta tecnológica Math Solver en el proceso de enseñanza aprendizaje de ecuaciones matemáticas para los estudiantes del 8vo año de educación Básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo.
- Evaluar el impacto de la implementación de un sistema de tareas empleando la herramienta tecnológica Math Solver para el proceso de enseñanza aprendizaje de ecuaciones matemáticas para los estudiantes del 8vo año de educación Básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo.

### **Métodos a emplear (teóricos, empíricos y matemáticos estadísticos)**

#### Métodos teóricos

Análisis y síntesis: permite conocer la realidad problemática del entorno de estudio, simplificando la construcción de nuevos conocimientos para la solución de un problema específico. En la presente investigación se busca de manera objetiva el empleo de la herramienta tecnológica Math Solver para mejorar el aprendizaje de las ecuaciones matemáticas en estudiantes del 8vo año de educación básica, teniendo como eje académico la operacionalización a través de sumas, restas y multiplicación.

Inductivo - deductivo: obtener a través del análisis de la información de manera general las conceptualizaciones y teorías que permitan su posterior argumentación o deducción de las bases





conceptuales obtenidas, de esta manera se abordará teorías como el conectivismo, cognitivismo, entre otras.

obtener a través de la investigación de aspectos teóricos y científicos que validen la investigación, sobre una relación de las variables de estudio y la problemática presentada. En la presente investigación se busca el análisis de los aspectos metodológicos para la enseñanza de las matemáticas y como el empleo de una herramienta tecnológico como lo es el Math Solver, podría mejorar su comprensión.

Método de enfoque de sistema: este método se emplea para brindar una resolución al problema de investigación analizando la interacción entre las variables y sus resultados en función de los objetivos planteados. Es así como en la investigación este servirá para analizar la interacción entre la herramienta tecnológica Math Solver y el aprendizaje de las ecuaciones matemáticas en estudiantes de 8vo año de educación básica, lo que se reflejará en su rendimiento académico.

Métodos empíricos

Encuesta: instrumento aplicado para la recopilación de información sobre una problemática específica, que busca brindar una idea concreta al investigador sobre la realidad del entorno donde se desarrolla la investigación.

Pruebas pedagógicas: se busca desarrollar un pretest y un post test que permita evaluar los conocimientos de los estudiantes antes de la aplicación de la herramienta tecnológica Math Solver para el aprendizaje de las ecuaciones matemáticas, permitiendo evaluar la existencia o no de una diferencia positiva o negativa con el empleo de herramientas tecnológicas para el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Métodos Matemático – Estadísticos

Además de lo expuesto se procedió a aplicar métodos matemáticos y estadísticos para analizar los datos recolectados durante el estudio empírico, los que permitieron el procesamiento de los datos obtenidos a través de las técnicas e instrumentos para la recolección de la información, misma que fue tabulada en el programa EXCEL, permitiendo así su descripción y análisis para brindar una idea específica del problema de estudio.

## **Población y Muestra**

### ***Población***

La población se encuentra integrada por estudiantes del 8vo año de educación básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo, la misma que está integrada por 73 jóvenes.





### ***Muestra***

La muestra por selección intencional estará conformada por 32 estudiantes pertenecientes al octavo año paralelo "A". Además, se consultará la opinión de tres docentes del área de matemáticas que laboran en la institución educativa. También, se considerará como parte de la investigación a 5 docentes que son parte del área de la asignatura de matemáticas para el ciclo básico.

### **Declaración del tipo de investigación.**

Se planteó una investigación desde el punto de vista de un paradigma sociocrítico, donde se explora las necesidades del entorno, que en el presente caso es una institución educativa del país, el cual busca generar un punto reflexivo para el empleo de una metodología participativa en los estudiantes, permitiendo la autonomía en la construcción de sus conocimientos a través de la plataforma Math Solver como parte de una estrategia para la enseñanza y aprendizaje del proceso de resolución de ecuaciones matemáticas lineales o de primer grado (Ticona et al., 2020).

En el presente estudio se busca relacionar la aplicación de la plataforma Math Solver como un recurso multimedia para el desarrollo de las actividades en la enseñanza de la asignatura de matemáticas, promoviendo el aprendizaje de las ecuaciones matemáticas.

El estudio está representado en una investigación aplicada de enfoque mixto o complementario mediante la integración de características cuantitativas y cualitativas. De corte transversal porque permitirá una investigación observacional sobre la realidad de los datos proyectados sobre las variables de estudio. El tipo de investigación será descriptiva al permitir la descripción, narración y análisis de los hechos a través de fuentes de consulta bibliográficas y el análisis de antecedentes de estudio.

### **Principales aportes**

El principal aporte que brinda la realización de la presente investigación es la inclusión de un software académico para el aprendizaje de las matemáticas, de una forma autónoma, permitiendo al estudiante contar con un guía al momento de desarrollar las actividades extracurriculares, así como también fomentar una conducta investigativa, a través de la experimentación con el desarrollo de ejercicios matemáticos relacionados a un entorno más real.



### **Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica.**

En el ámbito educativo contemporáneo, el fomento de la exploración y la curiosidad se ha convertido en un pilar esencial. Este enfoque favorece el desarrollo del conocimiento desde una edad temprana al inspirar en los estudiantes un genuino interés por el aprendizaje. Estrategias como el uso de herramientas tecnológicas, el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo en equipo y la colaboración son cruciales para innovar en los métodos de enseñanza y proporcionar a los alumnos técnicas de investigación que les permitan explorar y validar sus ideas previas, construyendo así conceptos más profundos y significativos.

En la actualidad, el campo científico subraya la importancia de integrar nuevas herramientas que faciliten a los estudiantes de octavo año en la Unidad Educativa Juan Montalvo un aprendizaje relevante. El objetivo es fomentar un entusiasmo por el conocimiento mediante la incorporación de metodologías activas y el uso de la tecnología, creando un entorno educativo que favorezca la creatividad y el aprendizaje significativo.

### **Descripción breve del contenido de los capítulos**

En el capítulo I, se expresa una narrativa de los antecedentes investigativos, en un contexto de análisis internacional y nacional a fin de establecer un preámbulo con investigaciones previas, resultados y conclusiones, conociendo sobre la relación de las variables y como inciden en el campo educativo el empleo de recursos tecnológicos para la motivación estudiantil, además de posteriormente realizar una revisión de bases teóricas, las cuales permiten la fundamentación de la investigación planteando corrientes pedagógicas congruentes con las variables de estudio. Además se consideró las normativas legales vigentes en el país brindando así un sustento sobre lo interpuesto en la Ley Orgánica de Educación Intercultural, Constitución del Ecuador, entre otras normativas que rigen en el país.

En el capítulo II, se procedió al análisis de la metodología de estudio a ser aplicada para la investigación, contemplando características de una operacionalización de las variables de acorde a sus dimensiones, además de considerar el enfoque a ejecutar, el alcance, tipo de investigación, métodos empleados, técnicas e instrumentos para la recolección de la información, así como también la delimitación de la población y la muestra que formó parte del estudio, es así que se abordó la investigación desde un contexto cuantitativo, donde se procedió a la realización de encuestas en un banco de 5 preguntas lo que sirvió para conocer la realidad educativa y herramientas empleadas por los docentes para el desarrollo del proceso de



enseñanza, a su vez se planteó un pretest el cual sirvió como un delimitador del nivel de los conocimientos adquiridos por los estudiantes antes de la utilización de una nueva estrategia educativa con la ejecución del software Math Solver, para concluir con la presentación de los resultados hallados en el estudio.

Por último, se desarrolló el capítulo III, mismo que abarca la presentación y validación de la propuesta de solución del estudio, teniendo una estructura que abarcó la fundamentación, propósitos u objetivos, los componentes, demostraciones, y las fases requeridas para su aplicación, implementación misma que estuvo compuesta por el desarrollo de la propuesta de investigación donde se elaboró una guía y un cuadernillo de actividades académicas para mejorar el proceso de aprendizaje de las ecuaciones lineales, concluyendo en una evaluación o post test que permitió conocer el nivel de conocimientos adquiridos por los estudiantes con la ejecución de una nueva estrategia educativa y realizar una comparativa sobre el nivel del pretest previamente evaluado.



## CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DEL USO DE LAS TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

El presente capítulo desarrolla los fundamentos teóricos y epistemológicos que buscan fundamentar el objetivo específico uno, el cual expresa: “Identificar los fundamentos teóricos que sustentan el empleo de herramientas tecnológicas para mejorar el aprendizaje de ecuaciones matemáticas en el proceso de enseñanza”.

Ante lo cual se ha plasmado en el estudio una división en tres partes las cuales comprenden como primer punto los antecedentes de investigación donde se hallarán estudios relacionados a las variables de investigación realizados en los últimos cinco años a fin de buscar una coherencia entre los resultados hallados y los que se busca presentar en la investigación actual. Como punto dos la fundamentación legal, misma que se basa en la constitución, leyes y normativas vigentes en el Ecuador a fin de establecer por qué las herramientas tecnológicas y las TIC’s son un eje para el desarrollo y mejoramiento educativo.

Por último, corresponde el punto tres o conceptualización, donde se encuentra información sobre las variables de estudio, relacionadas al campo educativo, el cual busca generar un cambio positivo en el actual sistema académico, mejorando las estrategias para la enseñanza de la asignatura de matemáticas.

### 1.1. Antecedentes investigativos

En el aspecto internacional Donoso (2024), planteó en su investigación el objetivo de evaluar la efectividad de empleo de las herramienta de inteligencia artificial (I.A.) Math Solver como un sistema de apoyo para el proceso de enseñanza personalizada en la metodología del Flipped classroom, para lo cual se establece un tipo de análisis cuasiexperimental, empleando dos grupos de trabajo estudiantiles, unos que emplearon la herramienta y otros que no, donde los resultados fueron obtenidos a través de técnicas de pretest, post test, y un cuestionario de apreciación o satisfacción, para una muestra de 62 estudiantes. Los resultados obtenidos fueron favorables, comprendiendo que las estrategias de enseñanza aprendizaje fueron adecuadas para el trabajo de manera conectivista – constructivista. Estos valores se observaron en la evaluación final donde el aprendizaje a través de la aplicación mejoró en un valor promedio de 2,75 puntos en relación con el curso que no la empleó en sus actividades de aprendizaje. Teniendo en cuenta estos resultado estamos de acuerdo con los autores de que la aplicación Math Solver es una



herramienta pedagógica que promueve la autonomía del aprendizaje de las matemáticas, además que a través del desarrollo de actividades diarias y la práctica se mejora el aprendizaje de los estudiantes, quienes deben de tener un grado de responsabilidad alto para no solo emplear la herramienta para solucionar los problemas sino como un medio para comprobar el error, en una metodología de prueba – error.

Bonilla et al. (2023), manifiestan que el principal problema en la asignatura de matemáticas es la falta de innovación en el desarrollo de estrategias para el aprendizaje, la falta de inclusión de herramientas tecnológicas donde los estudiantes se sientan identificados y motiven el aprendizaje no se desarrolla de manera eficiente por parte de los docentes ante lo cual se plantea como objetivo de investigación desarrollar una propuesta de innovación tecnológica aplicando herramientas de gamificación como Kahoot y Genially para el proceso de enseñanza-aprendizaje de expresiones algebraicas del 8vo grado, en las Instituciones Educativas Públicas en Colombia. La metodología empleada para el desarrollo del estudio fue de tipo descriptiva, documental y aplicada. Los resultados presentados en el estudio permitieron determinar que al tratarse de estudiantes que son nativos digitales, les fue fácil descubrir las ventajas que aportan aplicaciones como Kahoot y Genially para el aprendizaje de las matemáticas, además de ir superando de manera individual sus limitaciones de conocimientos, generando así un aprendizaje significativo y autodidacta. En este sentido, asumimos que con la inclusión de estrategias de gamificación los estudiantes aprenden y desaprenden la forma de resolver ejercicios matemáticos de manera creativa, lo cual los motiva a aprender.

Así mismo Sánchez (2020), en su estudio realizado en Perú para el análisis de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de la asignatura de matemáticas expresó, que durante la pandemia Covid-19 el empleo de recursos digitales para la enseñanza de diversas asignaturas sacó a los docentes de una zona de confort donde las estrategias tradicionales de enseñanza eran empleadas para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. El reto lo representó la adecuación de herramientas tecnológicas para la enseñanza de esta asignatura, donde el 35% de los docentes del área son profesionales con muchos años de servicio académico y poca innovación pedagógica. El estudio planteó como objetivo realizar un análisis de la literatura, acerca de herramientas tecnológicas utilizadas en el área de matemáticas, empleando una metodología descriptiva, exploratoria al tener como base de datos páginas de consulta como Scopus, EBSCO y Google Académico en un periodo de cinco últimos años lo cual correspondió





entre el 2016 – 2020. Los resultados de la investigación permitieron establecer que los estudiantes necesitan la inclusión de herramientas digitales asincrónicas y sincrónicas para un desarrollo adecuado de la asignatura, es así como se exponen que entre las asincrónicas más comunes y de mayor empleo se encuentran: Google classroom, Hyperdocs y Foros y de manera sincrónica Zoom, Google meet, Jamboard, Genially, Flipgrid, Teacher Desmos y Desmos. Además, coincidimos con los autores y asumimos que la forma de evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes se puede realizar con la inclusión de herramientas como Kaizema, Google Forms o Kahoot, siendo esta última una herramienta de mayor utilización por la motivación generada en los estudiantes y la dinámica de gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por su parte, en el estudio desarrollado por Istan y Pérez (2022), sobre la gamificación como una estrategia para el desarrollo de las matemáticas en la resolución de problemas numéricos en estudiantes del sexto año de educación básica de una Institución Educativa de la ciudad de Medellín, se encontró que la falta de dominio de los conceptos generales por parte de los estudiantes representa un problema al momento de realizar el proceso para la realización de las operaciones algebraicas, además de encontrar que en las pruebas últimas de PISA 2018, el rendimiento de estudiantes colombianos fue bajo en asignaturas como matemáticas y lenguaje, generando incertidumbre sobre las metodologías para la enseñanza y la necesidad de aplicar nuevas metodologías para el proceso de aprendizaje para los estudiantes, donde el rendimiento académico es bajo.

Estos autores plantearon como objetivo de estudio mejorar las competencias del pensamiento numérico a través de una propuesta gamificada con la herramienta tecnológica Genially para estudiantes del sexto año de educación básica, planteando en el diseño metodológico un tipo de investigación mixta y aplicando para ello tres instrumentos de recopilación de información como fue la observación directa, prueba diagnóstica y prueba final sobre las competencias de los estudiantes y sus conocimientos.

En línea con los resultados obtenidos, se puede determinar que la aplicación de una herramienta tecnológica para fomentar el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes resulta ser efectiva al lograr un nivel de conocimientos más significativo, asociando los conceptos con los procedimientos a realizar, además de mejorar la comunicación interna con el docentes, en





aplicaciones sincrónicas, las cuales promovían la autoevaluación de los conocimientos adquiridos, disponiendo a los estudiantes a estar concentrados durante el periodo de clase.

Además, los autores de la presente investigación consideran que un factor determinante en la propuesta fue dirigir las estrategias educativas a la gamificación, comprendiendo que a través de lúdica y jugando, los estudiantes aprenden de mejor manera, idealizando la necesidad de continuar aprendiendo, a un ritmo acelerado pero eficiente en un entorno colaborativo y cooperativo.

En el contexto nacional, el estudio realizado por Castro et. al. (2021), se plantea como objetivo de estudio el propiciar la información necesaria para que el proceso educativo presente características tecnológicas para mejorar la enseñanza de las matemáticas en casos puntuales como la pre-álgebra, álgebra, trigonometría y cálculo, es así que se establece el análisis de la plataforma Math Solver por su disponibilidad y adaptabilidad a dispositivos electrónicos sean estos Android o iOS. La metodología empleada fue de carácter cualitativo, de tipo descriptivo, de diseño exploratorio, empleando técnicas de recolección de información como la observación directa, en un método deductivo e inductivo y analítico. Los resultados que aportó la investigación permitieron conocer que la plataforma Math Solver es un software que detecta los errores relacionados a las diversas temáticas propuestas por el tutor de la asignatura, generando así habilidades en los estudiantes de autoevaluación y corrección de los cálculos matemáticos, teniendo a disposición una plataforma que sirve de guía y asesor académico, además de tener funciones como graficación, desarrollo de conferencias de video en web, explicación de casos y la compatibilidad en el desarrollo de diversos idiomas. En línea con las conclusiones, coincidimos que el software Math Solver permite al estudiante poseer una visión sistemática de los procesos para el desarrollo de problemas matemáticos, empleando para ello las reglas adecuadas y una explicación paso a paso, permitiendo detectar el error en caso de haberlo al momento de resolver un cálculo matemático.

Por su parte para Zambrano y Rodríguez (2022), buscaron como eje de investigación la resolución a la problemática ocasionada por la inadecuada selección y empleo por parte de los docentes de las herramientas tecnológicas, para el desarrollo de sus actividades curriculares. Este factor determinante en un mundo globalizado ha ocasionado que el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura sea monótono y en ocasiones cause una falta de atención por parte de los estudiantes, quienes observan de manera tradicional la enseñanza de las matemáticas en





el aula. Para brindar solución al problema planteado se instauró como objetivo general establecer los contenidos interactivos expuestos en las plantillas que deben mantenerse durante el uso de la herramienta Genially en la enseñanza aprendizaje de la matemática por parte de los estudiantes y docentes de Básica Superior de la Unidad Educativa San Vicente de Manabí – Ecuador. La investigación tuvo un diseño no experimental, de un enfoque cuantitativo, los métodos empleados fueron de análisis y síntesis, teniendo en consideración una población de cinco docente y 150 estudiantes; la técnica empleada para la recolección de la información fue la encuesta y el instrumento un cuestionario.

Los resultados obtenidos permitieron determinar que los docentes en un 40% emplean Genially mediante la inclusión de formatos de presentaciones previas, por su parte los estudiantes en un 34,67% prefieren utilizar las presentaciones en blanco para ellos desarrollar sus propias presentaciones. La ventaja que sobresale coincidiendo en opinión docentes y estudiantes en un 40% y 26% respectivamente, es que las plantillas se adecúan fácilmente a cambios. Sobre los componentes que debe incluir un Genially docentes y estudiantes en un 40% y 27,33% respectivamente, manifiestan que los iconos que permiten una fácil navegación deben ser incluidos por norma y otro punto a resaltar es que los contenidos siempre deben estar correctamente organizados. Cuando se les preguntó a los estudiantes sobre las acciones que deben tomar en consideración los docentes para emplear Genially para mejorar el aprendizaje de matemáticas sugieren que se deben solventar las dudas antes de utilizar la herramienta tecnológica, además que el docente puede escuchar a los estudiantes su opinión sobre el diseño del objeto antes de su aplicación e identificar la utilidad de los contenidos a desarrollar.

Así mismo, en el estudio presentado por Altamirano y Mera (2023) sobre el análisis de las estrategias didácticas sustentadas en la utilización de herramientas virtuales para la enseñanza de las matemáticas en la Unidad Educativa “Colón Arteaga García” de la ciudad de Chone, Manabí, los autores expresan que uno de los principales problemas a los que se enfrenta la nueva tendencia educativa en la utilización de las TIC’s en la educación es la falta de capacitación de los docentes. Ante esta realidad educativa se plantea como objetivo general del estudio el identificar el nivel actual de conocimiento de los docentes sobre las estrategias didácticas en las TIC’s, como herramientas para la enseñanza de las matemáticas en bachillerato. La metodología para el alcance del objetivo fue mixta, siguiendo un enfoque cuantitativo y cualitativo.





Los resultados permitieron determinar que el nivel de los conocimientos de los docentes sobre el empleo de herramientas digitales y tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas es bajo, teniendo la necesidad de realizar un esquema de participación voluntaria para la capacitación sobre la ejecución de nuevas metodologías y estrategias didácticas empleando recursos tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas en el aula clase. En este caso, los autores de la presente investigación estamos de acuerdo con las conclusiones del estudio, donde se observó que los docentes se sienten más cómodos con las aplicaciones como Genially, Canva, Kahoot y Wolfram Alpha, ejecutándolas para el desarrollo de sus actividades en clase y mejorando el rendimiento del aula en comparación con el obtenido al inicio del proceso.

Mediante estos estudios, se concluye que el empleo de las herramientas digitales con un enfoque educativo, para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, es un recurso fundamental de apoyo para los docentes, quienes al utilizarlo adecuadamente promueven en sus estudiantes un mayor deseo por aprender y mejoran el proceso cognoscitivo.

## **1.2. Bases teóricas para el empleo de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje.**

### **1.2.1. Teorías psicopedagógicas del aprendizaje**

Con el contexto expuesto sobre el empleo de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje, este proceso de inclusión de tecnología en la educación se sustenta en varias teorías psicopedagógicas entre las cuales se puede mencionar: el conectivismo, cognitivismo, constructivismo y el constructivismo social. Cada una de ellas aportó un punto de vista específico para la comprensión de la necesidad de la inclusión de estrategias didácticas que incluyan el uso de herramientas tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

#### **1.2.1.1. Conectivismo**

Siemens (2004), afirma que la teoría del conectivismo expresa que el proceso de aprendizaje tiene lugar cuando los estudiantes establecen una intercomunicación dentro de una red web, la misma que es proporcionada por la utilización de diversos recursos tecnológicos. Este enfoque genera la percepción que el aprendizaje se ejecuta mediante la utilización de las redes online, directamente relacionadas al internet, donde la base de datos o nube es la fuente de almacenamiento masivo de información, mientras que Google el buscador más empleado.



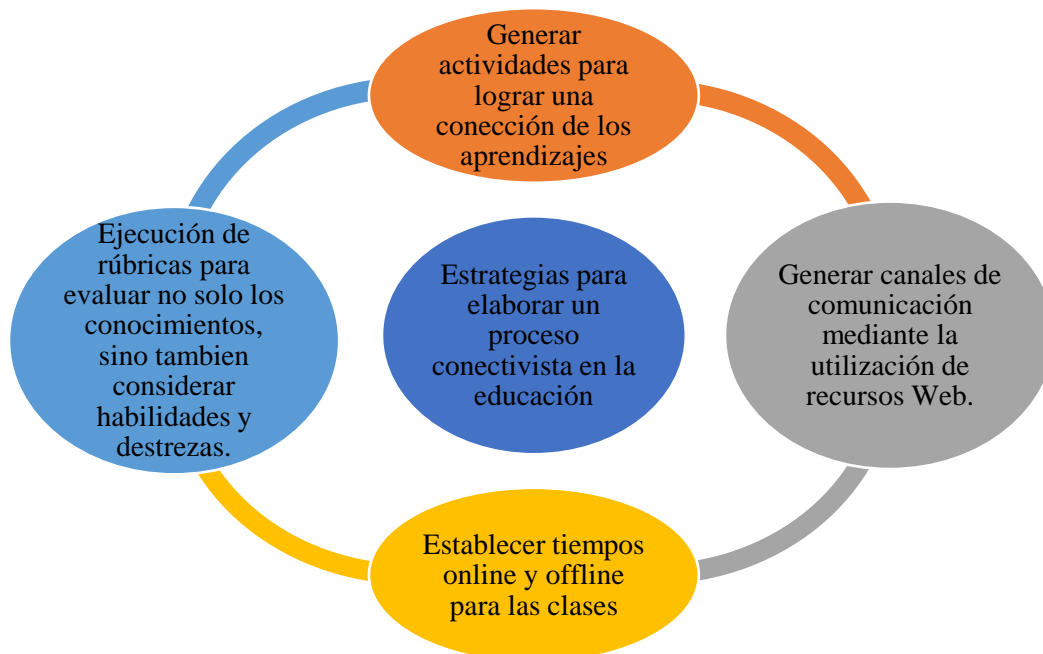
De acuerdo con esta perspectiva teórica, entendemos que el aprendizaje se encuentra arraigado en los dispositivos tecnológicos más que en los seres humanos, y la actualización constante se presenta como el objetivo central de todas las actividades educativas. Lo que implica en la capacidad de discernir qué conocimientos son valiosos y cuán significativos resultan en un entorno caracterizado por la evolución constante de información.

Montaudon et al. (2020) inducen el concepto de competencia digital, a un marco globalizado que enfoca dimensiones como la alfabetización digital y mediática, la generación de habilidades para el empleo de recursos digitales, competencias electrónicas y conocimientos digitales. En otras palabras, podemos decir que la competencia digital se define como la habilidad para analizar, seleccionar y evaluar datos e información, aprovechando el potencial tecnológico para identificar y resolver problemas de manera efectiva.

Reyna et al. (2022), afirman que el conectivismo emerge como una estrategia fundamental en el ámbito del aprendizaje virtual. Mediante este enfoque, se brinda a los estudiantes la posibilidad de cultivar experiencias de aprendizaje ininterrumpido, desde la comodidad de su hogar o el espacio de estudio de acorde a sus necesidades y gustos.

**Figura 1:**

Relación del modelo conectivista entre docente y estudiante



Fuente: (Valderrama, 2020).



Desde una perspectiva teórica, el estudio se fundamenta en el conectivismo propuesto por Siemens (2004). Este enfoque destaca la responsabilidad de los docentes en enseñar a los estudiantes a identificar y utilizar adecuadamente fuentes de investigación confiables. El conectivismo promueve el desarrollo de un pensamiento analítico y crítico, esencial para crear entornos tecnológicos y físicos seguros para el intercambio de información. Además, desde una perspectiva práctica, el estudio proporcionará recomendaciones sobre el uso de herramientas tecnológicas adecuadas para el entorno educativo.

#### **1.2.1.2. Cognitivismo**

Díaz (2020) expresa que la Teoría Cognitiva de Jean Piaget se centra en el proceso de aprendizaje que atraviesa un individuo a lo largo del tiempo, principalmente mediante la experimentación y práctica realizada entre compañeros o personas que busquen un mismo fin u objetivo. Esta teoría postula que se originan cambios específicos en la forma de pensar de los niños, las que se desarrollan de distinta forma en cuatro etapas como se puede apreciar en la figura 2, las cuales abarcan la infancia y culminan en la adolescencia.

Comprendiendo que las etapas del desarrollo cognoscitivos es uno de los pilares fundamentales para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo en consideración que los estudiantes aprenden desde edades tempranas y al momento de acudir a las instituciones educativas son los educadores quienes deben de reforzar positiva y adecuadamente estos conocimientos a fin de establecer un aprendizaje significativo.

#### ***Figura 2:***

Etapas del desarrollo cognoscitivo de Piaget

### Etapas del Desarrollo Cognoscitivo de Piaget



Etapa sensoriomotora (0-2) años: Se caracteriza por el tránsito a través de acciones orientadas al reflejo.



Etapa preoperacional (2-7) años: Desarrollan habilidades para la comprensión del mundo a través de simbolismos, pensamiento egocéntrico.



Etapa de operaciones concretas (7-12) años: Comprensión de relaciones causa-efecto, conservación de objetos y lógica. Análisis de la perspectiva ajena.



Etapa de operaciones formales (12 ....) años: Se desarrolla la capacidad para pensar de una manera abstracta y el razonamiento hipotético. Resolución de problemas complejos.

Fuente: (Díaz, 2020)

Desde la perspectiva cognitiva los procesos mentales para el desarrollo de los aprendizajes requieren de una variedad de eventos o sucesos los cuales pueden ser programados por diversas metodologías para la enseñanza, inclusive si el individuo no lo requiere, este aprendizaje puede ser parte de un evento el cual influye en su diario vivir o como parte de una experiencia única. Ante los avances tecnológicos, la mente y su integración en procesos educativos ha generado diversos esquemas para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje entre los cuales destacan:

- Sistemas inteligentes de tutoría: Estos sistemas refinados, una evolución de las máquinas de enseñanza, se basan en descomponer el aprendizaje en pasos manejables y analizar las respuestas de los estudiantes para guiarlos hacia el siguiente paso más apropiado. El aprendizaje adaptativo representa la última iteración de este desarrollo.
- Inteligencia artificial: Este campo busca representar en programas informáticos los procesos mentales utilizados en el aprendizaje humano, lo que potencialmente podría llevar a que la informática reemplace varias actividades humanas, como la enseñanza, en un contexto objetivista.



- Resultados de aprendizaje predefinidos: Se fundamentan en el análisis y desarrollo de diferentes tipos de actividades cognitivas, tales como la comprensión, el análisis, la síntesis y la evaluación.
- Aprendizaje basado en problemas: Se centra en el análisis de los procesos de pensamiento empleados por individuos hábiles en la resolución exitosa de problemas.
- Diseño instruccional: Busca gestionar el diseño de la enseñanza para garantizar el logro exitoso de resultados u objetivos de aprendizaje previamente establecidos.

### 1.2.1.3. Constructivismo

Saldarriaga et. al. (2016) expresan que el constructivismo cognitivo, se basa en gran medida en las ideas y teorías de Piaget, quien sostiene que la adquisición del conocimiento es un proceso fundamentalmente individual. Este enfoque examina la formación del conocimiento desde tres ángulos diferentes: el análisis a gran escala de cómo se construye el conocimiento, el estudio detallado de las etapas de micro génesis y la combinación de ambos enfoques.

Primero, Piaget argumenta que el aprendizaje es un fenómeno interno, que ocurre dentro de la mente de cada individuo, donde se desarrollan y almacenan las representaciones del mundo. Este proceso implica conectar nueva información con lo que ya se sabe, lo que lleva a una actualización y ajuste continuo de esas representaciones. Aunque el aprendizaje sucede internamente, las interacciones con otras personas pueden influir en él, ya que estas interacciones pueden presentar desafíos que el individuo debe superar.

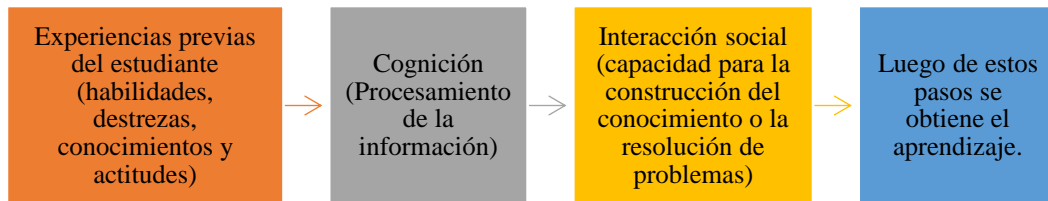
En segundo lugar, el redescubrimiento de Piaget por parte de la psicología en Estados Unidos, que rompió con la dominancia del conductismo en el estudio del pensamiento, condujo a una visión del funcionamiento humano basada en el procesamiento de la información. Según esta visión, la mente trabaja con símbolos, procesando información a través de la codificación, almacenamiento y recuperación. A diferencia del conductismo, entendemos que esta teoría “constructivista” considera la mente como un sistema activo que organiza la información de manera significativa. También destaca la importancia de la memoria activa para entender cómo se personalizan los significados y cómo se lleva a cabo la actividad mental.

En la presente investigación asumimos los planteamientos de Benítez (2023), quien afirma que la construcción de los conocimientos por parte del estudiante esta ligada a las experiencias previas, antecedentes teóricos y conocimientos previos los cuales en conjunto con las teorías

enseñadas en el aula permiten una estructura real, transformando una idea o premisa en un hecho conceptual y cognoscitivo, como se puede apreciar en la figura 3 sobre la estructura de los componentes de la teoría constructivista y su interrelación,

**Figura 3:**

Componentes de aprendizaje en la teoría constructivista



Fuente: Benítez (2023)

### 1.2.2. Proceso de enseñanza aprendizaje

El proceso de enseñanza-aprendizaje es un sistema compuesto por dos actividades interrelacionadas con el objetivo de generar conocimiento. Según Abreu *et. al.* (2018), este proceso debe ser considerado como una actividad comunicativa. En este marco, la labor del docente abarca varias fases dentro del entorno educativo, como la planificación, organización, expresión y socialización, con el fin de proporcionar a los estudiantes contenidos relevantes desde una perspectiva científico-histórico-social.

En tal sentido, planteamos que el proceso de enseñanza-aprendizaje se entiende como una vía de doble sentido que exige una participación activa de los estudiantes en la creación de su propio conocimiento. Esto significa que los alumnos interactúan con la comunidad educativa, participan en debates, contrastan ideas, aplican y verifican la teoría aprendida en clase.

Gómez *et. al.* (2022) enfatizan la importancia de comprender los aspectos involucrados en la enseñanza y el aprendizaje. Aunque estos elementos son interdependientes, deben estar alineados para funcionar de manera efectiva. Este proceso va más allá del aula, ya que el aprendizaje también ocurre fuera de ella, haciendo que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea continuo para cada individuo.

Según Mejía (2019), el proceso de enseñanza-aprendizaje se percibe como un proceso pedagógico donde el estudiante es el protagonista principal, mientras que el docente actúa como facilitador o guía del conocimiento. En este enfoque, los estudiantes construyen su conocimiento a través de la lectura, la integración de sus experiencias, el análisis crítico y



reflexivo, y el intercambio constante de perspectivas en un ciclo continuo de retroalimentación académica.

### 1.2.2.1. Enseñanza – Aprendizaje de matemáticas

La acción de enseñar se refiere al proceso mediante el cual una persona influye en otra. De acuerdo con Pérez y González Galli (2020), enseñar se caracteriza por el intento voluntario de provocar cambios en el conocimiento, actitudes, habilidades y comportamiento de otra persona a través de diversas estrategias y recursos que fomentan experiencias significativas. En este sentido, enseñar implica crear un ambiente propicio que facilite el aprendizaje, más que simplemente transmitir información. Se trata de establecer contextos sociales y ambientales que promuevan el desarrollo de las estructuras individuales de los estudiantes.

Ordoñez *et. al.* (2020), afirman que la instrucción en matemáticas no solo se limita a impartir a los niños los fundamentos básicos de aritmética, medidas y geometría, sino que también tiene como objetivo fundamental prepararlos para enfrentar desafíos y aplicar conceptos y habilidades matemáticas en contextos reales.

Según Carvajal *et al.* (2019), los estilos de aprendizaje ejercen una influencia significativa en cómo los estudiantes abordan el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, también resaltan las disparidades que pueden existir entre los enfoques de aprendizaje de los estudiantes de matemáticas y aquellos de otras disciplinas como inglés, literatura o historia. Ante esta diversidad, es responsabilidad del instructor guiar a los alumnos para que alcancen estos objetivos, fomentando actividades tales como:

- Proponer la práctica de los principios éticos y morales.
- Establecer estrategias para el empleo y aprendizaje de las fórmulas y procedimientos matemáticos.
- Desarrollar el pensamiento lógico matemático, empleando ejercicios prácticos, que aumenten su grado de dificultad progresivamente.
- Propuesta de ejercicios matemáticos teniendo en consideración aspectos relacionados con la vida cotidiana de los estudiantes.
- Representación gráfica de las operaciones.
- Comunicación e interpretación de gráficas.





La educación se concibe como un sistema integral de formación y aprendizaje que busca el desarrollo intelectual, social, emocional y ético del individuo. En este sentido, se requiere de una metodología efectiva para garantizar un aprendizaje significativo. De acuerdo con Valencia y Guevara (2020), la creación de un aprendizaje significativo es crucial, ya que contribuye al desarrollo de un alumno capaz de regular su pensamiento y conducta de manera efectiva, abarcando tanto aspectos cognitivos como motivacionales. Es fundamental que el estudiante sea capaz de construir sus propias ideas, comportamientos y emociones para desenvolverse de manera adecuada en su entorno.

No obstante, para motivar a los estudiantes a participar activamente, es necesario implementar metodologías de aprendizaje que despierten su interés por el estudio. Los mapas conceptuales pueden ser vistos como una herramienta o enfoque complementario para la enseñanza significativa, dado que las representaciones visuales constituyen uno de los elementos clave de dicho enfoque.

### 1.2.3. Resolución de problemas

Al buscar la solución de problemas, debe enfocarse desde el contexto para poder interactuar en el medio académico de aprendizaje, en este orden de ideas, cuando se pone de manifiesto un problema matemático, se pone a prueba la teoría de Polya, quien dice que a través de procesos heurísticos generales se puede obtener una solución, teniendo en cuenta una serie de pasos como son: primero: comprender un problema, tanto como se pueda y analizarlo dentro del contexto, segundo: concebir un plan, es poder observar un problema similar y ponerlo en confrontación, tercero: ejecución de un plan, ejecutarse y desarrollarse, cuarto: Examinar la solución obtenida, poner en práctica para próximos problemas.

Este modelo heurístico, pone a prueba el análisis, la operación y la respuesta, es lo que Polya, quiere mostrarnos cuando hace hincapié en que los docentes y estudiantes desarrollen metodologías que permitan dar solución a los problemas matemáticos pero que estén en una estrecha relación con el mundo circundante, es decir que estén familiarizados con su entorno, logrando reflexionar sobre estrategias aplicables que promuevan habilidades comunicativas para brindar soluciones.

Esta nueva forma de comprender las matemáticas y buscar la resolución de problemas, es una alternativa innovadora que va hilvanando la construcción social, de significados, afirmaciones, conclusiones, pruebas y resultados que son puestos a prueba en relación con el ambiente o





entorno circundante, “la idea que subyace a esta visión es que “saber matemática” es “hacer matemática”.

Por tanto asumimos que lo que caracteriza a la matemática es precisamente su hacer, sus procesos creativos y generativos lo que permite a los estudiantes tener un sentido amplio de sus situaciones problemáticas de contexto, que requieren un razonamiento lógico, una reflexión crítica, análisis de procedimientos y resultados.

La resolución de problemas matemáticos en la educación, tiene estrecha relación con las herramientas que tiene el educando a su disposición, como las utiliza y cuánto sabe de ellas, esto le permite tener un conocimiento más intuitivo, dominar el problema, los procedimientos y el conocimiento acerca de los hallazgos que se quieren obtener, podemos decir que la resolución de problemas puede entenderse desde diferentes perspectivas, “ es una actividad inherente al ser humano, es una actividad transversal de la matemática, forma parte de la actividad científica, es una actividad de socialización y significación que permite entender la matemática con su propia lógica lo que se quiere lograr en esta investigación, es hacer el uso de la comprensión del contexto rural para hacer ejemplificaciones de los problemas matemáticos relacionarlos dentro de su entorno social y cultural, involucrando sus experiencias, habilidades y destrezas.

### 1.2.3.1. Ecuación

“Las ecuaciones no son, en sí mismas, verdaderas o falsas, sino más bien una invitación a buscar los valores que deben sustituirse por las letras de tal manera que la igualdad se mantenga. Otras definiciones se centran en la distinción entre igualdad y ecuación condicional” (Fernández Millán y Molina, 2018).

La ecuación es una igualdad en la que hay una o varias cantidades desconocidas llamadas incógnitas y que solo se verifica o es verdadera para determinados valores de las incógnitas. Es decir, una ecuación es una pareja de expresiones algebraicas entre las cuales se establece una relación de igualdad.

- Ejemplo:  $2x - 1 = 5$ ; es una ecuación dado que es una igualdad.

En las ecuaciones los miembros van separados por el signo = (igual).

Ecuación lineal:





“Se denomina ecuación lineal a aquella que tiene la forma de un polinomio de primer grado, es decir, las incógnitas no están elevadas a potencias, ni multiplicadas entre sí, ni en el denominador. Por ejemplo,  $3x + 2 = 8$  es una ecuación lineal con tres incógnitas” (Gago, 2020).

Ecuaciones de primer grado:

Las ecuaciones de primer grado, también conocidas como ecuaciones lineales, tienen la forma simbólica  $Ax + B = C$ . Estas ecuaciones consisten en igualdades que pueden incluir una o varias incógnitas, representadas por letras, y números que se relacionan entre sí. Mediante operaciones aritméticas, es posible determinar el valor de la incógnita.

En esta fórmula, la letra X o cualquier otra letra del alfabeto simboliza la incógnita que se busca resolver, mientras que los coeficientes A, B y C representan las constantes numéricas. La representación gráfica y simbólica de una ecuación lineal se fundamenta en los conceptos de igualdad e incógnitas, y se clasifica como de primer grado cuando la variable no está elevada a ninguna potencia (Núñez, García y Calvo, 2023).

Una ecuación lineal se compone de dos partes: el primer miembro está ubicado a la izquierda del signo de igualdad, y el segundo miembro se encuentra a la derecha. Esta estructura algebraica permite interpretar problemas matemáticos y buscar una solución viable a dichos problemas.

#### **1.2.4. Tecnologías de la información y comunicación en la educación**

Noroña (2022), expone que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) abarcan una variedad de herramientas digitales que se basan en el manejo de datos y tienen aplicaciones en diferentes áreas, como salud, ingeniería, educación, política, economía, entre otras. Estas tecnologías facilitan la rápida transmisión de información mediante diversos formatos, como imágenes, videos, correos electrónicos y plataformas de trabajo en línea, dependiendo de su propósito específico, es así como se promueve el logro de los objetivos institucionales en un menor tiempo y la adecuación de la vida en sociedad altamente comunicada y absorta en un dispositivo digital.

##### **1.2.4.1. Herramientas digitales**

En el entorno educativo, las herramientas digitales se entienden como una gama de plataformas que apoyan a profesores y alumnos en la organización y realización de las clases. Estas





tecnologías facilitan una comprensión más profunda de los temas a enseñar y fomentan el desarrollo de diversas habilidades, como indican Velezmoro y Carcausto (2020).

Asimismo, al ser implementadas en el ámbito educativo, estas herramientas digitales proporcionan a los estudiantes ventajas para el autoaprendizaje, una mejor utilización de los recursos digitales, el trabajo colaborativo, la expansión del conocimiento y la interacción con medios digitales (Carcaño, 2021).

Por lo tanto, el uso de las TIC en la educación no solo mejora la comprensión y la colaboración, sino que también es clave para un aprendizaje significativo, donde la nueva información se integra con el conocimiento previo de los estudiantes.

#### **1.2.4.2. Herramientas tecnológicas en el campo educativo**

Es crucial reconocer que las tecnologías de aprendizaje y comunicación (TAC) son herramientas que facilitan la generación de conocimientos en los usuarios a través de actividades de aprendizaje. La creciente demanda en el entorno educativo ha impulsado el aumento de ofertas educativas en línea y a distancia, siendo el modelo de aula invertida, o "Flipped Classroom", uno de los más utilizados.

Heredia et al. (2020) destacan que las TAC están revolucionando la forma en que se aprende. Los estudiantes ya no trabajan en solitario; en cambio, las estrategias educativas se integran en un enfoque interactivo donde se utilizan herramientas digitales o tecnológicas para construir el conocimiento, preparando así a los estudiantes para un mundo globalizado.

El analfabetismo digital se ha convertido en un problema significativo, especialmente evidente durante la pandemia de COVID-19. Los docentes, que estaban acostumbrados a métodos tradicionales y contaban con escasa capacitación en nuevas tecnologías, enfrentaron grandes desafíos. Tuvieron que adaptarse rápidamente a estrategias híbridas para mantener la atención de los estudiantes y garantizar un proceso de enseñanza y aprendizaje efectivo (Sandoval, 2021).

Después del confinamiento, el uso de herramientas tecnológicas ha transformado las estrategias educativas. Los docentes han implementado plataformas que fomentan el autoaprendizaje fuera del aula, y la gamificación se ha convertido en una de las estrategias más populares. Aplicaciones y plataformas como Kahoot, Genially y Canvas permiten una conectividad que facilita un aprendizaje significativo, donde el éxito depende de las habilidades del estudiante para investigar y navegar por la web.





Este enfoque es crucial en el ámbito educativo actual, ya que fomenta la construcción del conocimiento desde edades tempranas y estimula el interés por aprender en los estudiantes. Sánchez (2021) señala que el uso de herramientas tecnológicas, el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo son elementos clave para innovar los recursos educativos en el aula. Estas estrategias proporcionan a los estudiantes métodos para explorar e investigar, comprobando sus ideas y generando conceptos significativos.

### **1.2.5. Herramienta digital para el desarrollo de problemas matemáticos Math Solver**

La aplicación gratuita Microsoft Math Solver emplea Inteligencia Artificial para abordar una amplia gama de problemas matemáticos, proporcionando soluciones detalladas y tutoriales en video. Esta herramienta cubre desde conceptos básicos de aritmética y ecuaciones cuadráticas hasta temas más avanzados como cálculo y estadística.

La aplicación permite resolver problemas simplemente tomando una foto con el teléfono móvil, ya sea de una fórmula escrita a mano o impresa, o escribiendo el problema directamente en la pantalla de un smartphone o tableta. Microsoft Math Solver utiliza IA para reconocer el problema de inmediato y ofrecer una solución precisa, además de proporcionar explicaciones detalladas paso a paso. También incluye recursos adicionales como hojas de ejercicios y videos tutoriales para apoyar el aprendizaje.

La aplicación es capaz de reconocer problemas en 22 idiomas, incluyendo alemán, español, chino simplificado y ruso, y puede generar gráficos que facilitan la comprensión de los conceptos matemáticos. Herramientas tecnológicas como Microsoft Math Solver no solo amplían las posibilidades de aprendizaje, sino que también ofrecen métodos innovadores para acceder a la educación en una era digital. Esta aplicación ayuda a fortalecer las habilidades matemáticas fundamentales en un entorno cada vez más virtual.

### **1.3. Fundamentos legales que sustenta el empleo de herramientas tecnológicas en el sistema educativo ecuatoriano.**

La presente investigación se basa en aspectos legales los cuales están vigentes en el Ecuador y son parte representativa de un eje consultar que hoy rige a las instituciones educativas del país, hoy es así hola que como primer punto se toma en relación a lo expuesto en la Constitución de la República del Ecuador (2008) específicamente lo estipulado en los artículos 26 y 27, mismos que mencionan que la educación es un derecho inviolable para las personas y debe ser un deber ineludible para el Estado, lo que constituye un área prioritaria dentro de las políticas públicas





al momento de realizar una proyección presupuestaria. Además, se debe asegurar y garantizar la igualdad e inclusión social de cada individuo promoviendo su buen vivir.

Por su parte en el artículo 27 se menciona que la educación buscará y realizará todo esfuerzo para el desarrollo del ser humano de una manera holística dentro de un marco de igualdad respetando los derechos humanos, la democracia del país y las normativas vigentes para un buen vivir. Razón por lo cual tendrá una figura sociocrítica frente a los conocimientos impartidos en el aula, además de impulsar actividades físicas que permitan el desarrollo de los individuos, actividades culturales y promoviendo la participación individual o grupal para mejorar las capacidades y competencias creativas de cada uno de los ciudadanos del país.

En consecuencia, lo planteado previamente en la Constitución se considerará también específicamente el objetivo cuatro de los Objetivos del Milenio donde se expresa que la educación es una base fundamental para asegurar y mejorar la calidad de vida de los habitantes de un país, razón por lo cual se debe garantizar un esquema equitativo e inclusivo y de igualdad, donde se promuevan los aprendizajes de una manera longeva y democrática.

Los antecedentes planteados tanto en la Constitución como en los objetivos del Milenio son congruentes con lo expresado en el Informe Delors, mismo que expone que existen cuatro pilares para una educación de calidad y efectiva contemplando así el aprender a conocer, el aprender a hacer, aprender a vivir juntos en una convivencia social y por último el aprender a ser, cada uno de estos pilares deben promover el desarrollo de las capacidades habilidades destrezas y estrategias adecuadas para una autonomía en los estudiantes con la finalidad de lograr un mejor nivel en el proceso de enseñanza aprendizaje y su interacción con la sociedad. Como último antecedente legal se considerará lo expuesto en la Ley Orgánica de educación intercultural (LOEI) misma que en su artículo dos expresa, que la actividad educativa es un principio sustentado en una fundamentación filosófica, constitucional y conceptual, la cual fortalece un sistema educativo promoviendo el inter aprendizaje y multi aprendizaje, hoy capaz de incluir herramientas, recursos e instrumentos que permitan potenciar las capacidades humanas para el aprendizaje, teniendo acceso a la tecnología, información, conocimiento y comunicación, propiciando así un desarrollo individual y por ende colectivo.



## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO

### Conceptualización y operacionalización de las variables.

Las variables para el presente estudio se identifican de la siguiente manera:

Variable Independiente: Uso de la herramienta tecnológica Math Solver

- Definición conceptual: La herramienta gratuita Microsoft Math Solver emplea Inteligencia Artificial para resolver diversos problemas matemáticos, proporcionando explicaciones detalladas y tutoriales en video. Esta aplicación abarca desde aritmética básica y ecuaciones cuadráticas hasta cálculo y estadística.

Variable Dependiente: Aprendizaje de ecuaciones matemáticas.

- Definición conceptual: “Las ecuaciones no son, en sí mismas, verdaderas o falsas, sino más bien una invitación a buscar los valores que deben sustituirse por las letras de tal manera que la igualdad se mantenga. Otras definiciones se centran en la distinción entre igualdad y ecuación condicional” (Fernández Millán y Molina, 2018).

### Operacionalización de las variables

| Variable   | Dimensión          | Definición Conceptual  | Definición Operacional  | Indicadores  | Instrumentos  |
|--|--------------------|--|---|--|---|
| <b>Variable Independiente (VI):</b><br>Uso de la herramienta tecnológica Math Solver | Utilidad percibida | Percepción de los estudiantes sobre la utilidad de Math Solver en la comprensión y resolución de ecuaciones matemáticas. | - Encuesta a docentes evaluando la percepción sobre la contribución de Math Solver en el aprendizaje de ecuaciones. | - Nivel de acuerdo con afirmaciones sobre la utilidad de la herramienta en la resolución de ecuaciones<br>- Mejora percibida en su aprendizaje | Encuesta a docentes<br>Cuestionario aplicado al finalizar la intervención |
|  | Facilidad de uso   | Percepción sobre la facilidad de uso de Math Solver en la ejecución de   | - Evaluación de la facilidad de uso de la herramienta para  | - Nivel de acuerdo con afirmaciones sobre la facilidad de navegación y   | Encuesta a docentes   |



|  |                          |  |   |   |                                    |
|--|--------------------------|--|---|---|------------------------------------|
|  |                          | las tareas asignadas.  | completar las tareas matemáticas .  | uso de Math Solver  |                                    |
|  | Motivación y engagement  | Grado de motivación y participación generado por el uso de Math Solver en las actividades.         | - Evaluación de la motivación experimentada al usar Math Solver para aprender ecuaciones.                         | - Nivel de interés en el uso de la herramienta<br>- Disposición a continuar usando Math Solver en el futuro | Encuesta a docentes                |
| <b>Variable Dependiente (VD):</b><br>Aprendizaje de ecuaciones matemáticas | Comprensión conceptual   | Entendimiento de términos y propiedades matemáticas asociados a ecuaciones lineales y cuadráticas. | - Prueba pretest y post test evaluando el conocimiento o conceptual antes y después de la intervención .          | - Diferencia de puntajes en ítems conceptuales<br>- Número de errores conceptuales disminuidos              | Prueba pretest<br>Prueba post test |
|  | Resolución de ecuaciones | Capacidad para resolver ecuaciones lineales, cuadráticas y sistemas de ecuaciones.                 | - Prueba pretest y post test evaluando la habilidad para resolver ecuaciones antes y después de la intervención . | - Diferencia en el número de aciertos<br>- Mejora en la rapidez de resolución                               | Prueba pretest<br>Prueba post test |
|  | Aplicación práctica      | Habilidad para aplicar el conocimiento matemático a problemas contextualizados y de la vida real.  | - Prueba pretest y post test con problemas aplicados antes y después de la  | - Diferencia en el puntaje en problemas contextualizados<br>- Complejidad de los problemas resueltos        | Prueba pretest<br>Prueba post test |



|  |  |  |              |  |  |
|--|--|--|--------------|--|--|
|  |  |  | intervención |  |  |
|--|--|--|--------------|--|--|

### **Enfoque de la Investigación**

Se implementará un enfoque de características mixto, las cuales permiten de manera descriptiva y numérica, el análisis de las variables de estudio, permitiendo comprobar los objetivos de estudio, a través de técnicas para la recolección de la información y comprobar la realidad del problema que es objeto de estudio (Sampieri, 2022).

### **Alcance de la investigación**

La investigación será de carácter descriptivo, ya que se enfocará en describir, narrar y analizar los eventos a partir de fuentes bibliográficas y antecedentes de estudio (Valle et al., 2022). En consideración a los objetivos que fueron previamente planteados la investigación será aplicada, enfocándose en un análisis de un antes y un después de la aplicación de la herramienta Math Solver como parte de una estrategia para la resolución de problemas matemáticos, lo que aportará a corroborar si el aprendizaje de las matemáticas en el tema de ecuaciones resulta más fácil de comprender para los estudiantes con el empleo del recurso tecnológico antes mencionado.

### **Declaración y justificación del tipo de investigación**

Por el lugar donde se desarrolla el presente estudio sus características es de una investigación de campo, como lo expresa (Bardales, 2021), esta busca que los investigadores analicen la realidad de la problemática desde la fuente primaria de estudio, para lo cual se visitará la Unidad Educativa Juan Montalvo, en busca de la información necesaria para establecer las conclusiones del estudio. Por último, según el tiempo de investigación, será de corte transversal, al considerar que existe una limitación de tiempo el cual está destinado para el desarrollo de las actividades de recopilación de información, análisis, desarrollo de actividades y evaluación de resultados.

### **Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación**

En el presente estudio se contempló el empleo de métodos teóricos, empíricos, estadísticos, mismos que son detallados a continuación:

Métodos teóricos, son los que permite el procesamiento de la información, en consideración a las necesidades del investigador, brindando un punto de vista cognitivo, a través de bases previas y teorías que permiten la validación de las variables, entre ellos se encuentran:





- Análisis y síntesis, para Arias y Corvinos (2021), se trata de dos actividades que se integran para permitir una argumentación de las realidades de un entorno, es así que en el primer punto análisis se considera de manera general la problemática que afecta en este caso a la institución educativa, asociado a factores del proceso de enseñanza aprendizaje; por su parte síntesis es identificar el objeto de estudio para limitar el análisis a un único factor que en el presente estudio está relacionado con la enseñanza de las ecuaciones matemáticas, todo bajo un enfoque de la inclusión de las TIC's en el proceso de enseñanza.
- Inductivo – deductivo, Sampieri (2022), menciona que parte de la conducta del investigador es el establecer estrategias basadas en su razonamiento lógico, como parte de un esquema de causas y efectos, para lo cual el proceso inductivo es analizar el problema desde diversas perspectivas y la deducción conocer el porqué de este problema y que conlleva la desatención o su solución.
- Enfoque de sistema, Ortiz (2020), establece esta metodología como una guía para un seguimiento adecuado de los procesos bibliográficos, teóricos y de análisis, donde cada variable debe estar categorizada, con indicadores que permitan medir los resultados y lograr los objetivos investigativos.

Por su parte, en el desarrollo de la investigación para la recolección de la información se procedió a la utilización de métodos empíricos entre los cuales destacan:

- Encuesta, instrumento que se empleó para conocer la metodología aplicada por los docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, estableciendo de esta manera las limitaciones y potencialidades del uso de las TIC's en la educación. Sampieri (2022), expresa que este método permite al investigador establecer interrogantes a fin de reconocer las causas y efectos sobre la problemática de la investigación.
- Pretest, instrumentos pedagógicos que permiten una evaluación antes de la ejecución de un programa, planificación, estrategia o una nueva metodología, que busque realizar cambios en su estructura. Arias (2020) expresa que este tipo de pruebas tiene como objetivo evaluar el nivel alcanzado de un individuo, programa o esquema antes de la incorporación de cambios sistemáticos.





- Post test, de los instrumentos pedagógicos, donde se procede a evaluar los resultados de la incorporación de un programa, planificación, estrategia o una nueva metodología, para el alcance de los objetivos propuestos por una institución, entidad o empresa.

#### Métodos Matemático – Estadísticos

Además de lo expuesto se procedió a aplicar métodos matemáticos y estadísticos para analizar los datos recolectados durante el estudio empírico, los que permitieron el procesamiento de los datos obtenidos a través de las técnicas e instrumentos para la recolección de la información, misma que fue tabulada en el programa EXCEL, permitiendo así su descripción y análisis para brindar una idea específica del problema de estudio.

#### Instrumentos derivados de la metodología seleccionada

- Cuestionario: instrumento basado en un banco de preguntas el mismo que fue empleado para el análisis del proceso de enseñanza aprendizaje, aplicado a los docentes para conocer la metodologías, estrategias y recursos que son utilizados para la enseñanza de la asignatura de matemáticas en el octavo año de educación general básica (**Anexo 1**).
- Pretest: instrumento que permitió conocer el nivel de conocimientos de los estudiantes del octavo año de educación básica sobre el tema de ecuaciones lineales, en la asignatura de matemáticas, este instrumento estuvo compuesto por diez interrogantes comprendiendo características de comprensión, análisis y resolución de problemas (**Anexo 2**).
- Post test: instrumento compuesto por diez interrogantes, comprendiendo características de comprensión, análisis y resolución de problemas, que permitió conocer el nivel de conocimientos de los estudiantes del octavo año de educación básica sobre el tema de ecuaciones lineales, aplicando para ello el software Math Solver. Se utilizó la misma prueba correspondiente al pretest (**Anexo 2**).



## **Delimitación de la población y la muestra. Justificación del tipo de muestreo.**

### ***Población***

La población se encuentra formada por estudiantes del 8vo año de educación básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo, la misma que está integrada por 73 jóvenes.

### ***Muestra***

Para el desarrollo de la investigación se consideró una muestra no probabilística o también conocida como muestreo de modelos, este método implica la selección de muestras que no son representativas debido a su carácter no sistemático, informal o arbitrario. Su elección se fundamenta en suposiciones generales acerca de la distribución de las variables en la población (Sampieri, 2022).

La muestra por selección intencional estará conformada por 32 estudiantes pertenecientes al octavo año paralelo "A". Además, se realizará una encuesta a 5 docentes del área de matemáticas que laboran en la institución educativa.

Entre los criterios de inclusión se establecieron los siguientes:

### ***Criterios de selección:***

- Estudiantes legalmente matriculados en la institución educativa
- Estudiantes que cursen el octavo año de educación básica
- Estudiantes que pertenezcan al paralelo "A"

### ***Criterios de exclusión:***

- Estudiantes que no cursen el octavo año de educación básica
- Estudiantes que pertenezcan a otros paralelos que no sean el "A".

## **Descripción de las etapas seguidas en el proceso investigativo y su propósito**

- Etapa del estudio teórico

Se consultaron y conceptualizaron las fuentes de investigación científica como artículos y tesis, así como los principales elementos que componen el sistema de tareas empleando la herramienta tecnológica Math Solver para mejorar el aprendizaje de ecuaciones matemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Etapa del diagnóstico inicial





Se procede al análisis de las categorías de investigación, para establecer sus dimensiones e indicadores, de esta manera se construye la encuesta, instrumento que se empleó para conocer la metodología aplicada por los docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, estableciendo de esta manera las limitaciones y potencialidades del uso de las TIC's en la educación. Así como el Pretest, instrumento pedagógico que permite una evaluación antes de la ejecución de un programa, planificación, estrategia o una nueva metodología, que busque realizar cambios en su estructura. Con ello se establecen las bases de la elaboración de la propuesta.

- Etapa de la modelación de la propuesta

La elaboración de la propuesta se constituye en el desarrollo de un sistema de tareas empleando la herramienta tecnológica Math Solver para mejorar el aprendizaje de ecuaciones matemáticas en el proceso de enseñanza para los estudiantes de 8vo año de educación básica, esta propuesta es desarrollada mediante los contenidos y recursos que están de acuerdo a lo dispuesto por el Ministerio de Educación del Ecuador a través del currículo determinado para la asignatura en el nivel correspondiente.

- Validación de la propuesta

Para la validación final de la propuesta se aplicó un Posttest a los estudiantes del octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo para comprobar que esta herramienta tiene gran potencial para su ejecución en el desarrollo de actividades de autoaprendizaje y prácticas repetitivas para mejorar el proceso de resolución de las ecuaciones lineales.

## Resultados del estudio diagnóstico

### Resultados de la encuesta aplicada a los docentes de la Unidad Educativa Juan Montalvo, sobre los recursos didácticos empleados para la enseñanza de la asignatura de matemáticas

*Tabla 1: ¿De los siguientes recursos didácticos cuál es el que comúnmente emplea para la enseñanza de la asignatura de matemáticas?*



| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| Mapas conceptuales    | 0          | 0.00 %         |
| Libro de texto        | 5          | 100.00 %       |
| Power Point           | 0          | 0.00 %         |
| Canva                 | 0          | 0,00 %         |
| Padlet                | 0          | 0,00 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>5</b>   | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** El recurso que en su totalidad emplean los docentes para impartir la asignatura de matemáticas es el libro de texto, mismo con el que se realizan las planificaciones de clase y se procede a la resolución de los ejercicios planteados.

**Tabla 2:** *¿Para el desarrollo de sus actividades en clase emplea aplicaciones de escritorio (pizarrón, libro de texto, marcador tiza líquida) o utiliza herramientas digitales?*

| Opciones de respuesta      | Frecuencia | Porcentaje     |
|----------------------------|------------|----------------|
| Aplicaciones de escritorio | 4          | 80.00 %        |
| Herramientas Digitales     | 1          | 20.00 %        |
| <b>TOTAL</b>               | <b>5</b>   | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo.

**Interpretación:** Los resultados descritos, permitieron conocer que en un 80% los docentes emplean aplicaciones de escritorio para el desarrollo de la clase en la asignatura de matemáticas. Por su parte un 20% manifestó que también emplea herramientas digitales, dependiendo del tema a tratar.

**Tabla 3:** *¿Considera que en la actualidad existe dificultad para el empleo de herramientas digitales en la enseñanza de la asignatura de matemáticas?*

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------|------------|------------|
| Totalmente de acuerdo | 2          | 40.00 %    |
| De acuerdo            | 3          | 60.00 %    |
| Nada de acuerdo       | 0          | 0,00 %     |



|              |   |         |
|--------------|---|---------|
| <b>TOTAL</b> | 5 | 100,00% |
|--------------|---|---------|

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo.

**Interpretación:** Como se puede observar, los docentes encuestados manifiestan estar en un 40% totalmente de acuerdo que en la actualidad existen problemas para la implementación de herramientas digitales en la asignatura de matemáticas, manifestando el poco conocimiento de plataformas que potencien los conocimientos impartidos en el aula clase. Por su parte el 60% está de acuerdo en que existen dificultades, pero también manifiestan que se puede emplear herramientas digitales siempre que estas sean evaluadas previamente.

**Tabla 4:** *¿Considera que la metodología actual aplicada para la enseñanza de las matemáticas permite generar conocimientos significativos en los estudiantes?*

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------|------------|------------|
| Totalmente de acuerdo | 0          | 0.00 %     |
| De acuerdo            | 4          | 80.00 %    |
| Nada de acuerdo       | 1          | 20.00 %    |
| <b>TOTAL</b>          | 5          | 100,00%    |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo.

**Interpretación:** los resultados obtenidos permitieron conocer que en un 80% los docentes están de acuerdo en que la metodología aplicada forma conocimientos significativos en los estudiantes, por su parte un 20% está nada de acuerdo en que se continúe enseñando de la misma manera que se venía haciendo años atrás, sin la aplicación de nuevos recursos que motiven al aprendizaje.

**Tabla 5:** *¿Considera indispensable la realización de una capacitación a los docentes para el uso de recursos digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje ?*

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------|------------|------------|
| Totalmente de acuerdo | 5          | 100,00 %   |
| De acuerdo            | 0          | 0,00 %     |
| Nada de acuerdo       | 0          | 0,00 %     |
| <b>TOTAL</b>          | 5          | 100,00%    |



*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo.

**Interpretación:**

En su totalidad el 100% de los docentes manifestaron estar totalmente de acuerdo con la necesidad de la realización de una capacitación para el uso adecuado de los recursos digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas.

**Resultados del Pretest aplicado a los estudiantes del octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo**

*Tabla 6:* ¿Qué entiende por ecuación lineal (ecuación de primer grado)?

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 11         | 34.37 %        |
| B                     | 8          | 25.00 %        |
| C                     | 13         | 40.63 %        |
| D                     | 0          | 0,00 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a estudiantes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** Los resultados obtenidos permitieron conocer que el 40.63% reconoce y comprende las bases de una ecuación lineal, por su parte el 59.37% no identifica la conceptualización de una ecuación lineal.

*Tabla 7:* ¿Cuáles son los pasos para resolver una ecuación lineal?

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 15         | 46.87 %        |
| B                     | 8          | 25.00 %        |
| C                     | 9          | 28.13 %        |
| D                     | 0          | 0,00 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo



**Interpretación:** El 46.87% reconoce el proceso para la resolución de ecuaciones lineales, lo que el 53.13% restante no lo reconoce, dificultando así su capacidad para la resolución de este tipo de ejercicios matemáticos.

**Tabla 8:** ¿Cuál es el lenguaje algebraico que corresponde a la siguiente expresión:  $x+3=1$ ?

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 0          | 0,00 %         |
| B                     | 0          | 0,00 %         |
| C                     | 32         | 100,00 %       |
| D                     | 0          | 0,00 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a estudiantes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** El resultado obtenido permitió conocer que el 100% de los estudiantes identificaron la respuesta correcta, misma que estuvo en la opción 3 o literal c.

**Tabla 9:** Interprete “El tripe de un número, más dos es igual a seis.”

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 0          | 0.00 %         |
| B                     | 13         | 40.63 %        |
| C                     | 17         | 53.13 %        |
| D                     | 2          | 6.24 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** Se pudo observar que el 40.63% de los estudiantes interpreta correctamente la redacción y exposición de una ecuación lineal, no así el 59.37% restante de los estudiantes.

**Tabla 10:** Interprete: Sea  $x$  igual al primer número y el segundo número excede al primero en 17 y su suma es 31



| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 0          | 0.00 %         |
| B                     | 3          | 9.38 %         |
| C                     | 15         | 46.87 %        |
| D                     | 14         | 43.75 %        |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** al igual que el caso anterior la minoría de los estudiantes, un 43.75%, identifica correctamente la escritura de una ecuación lineal, no así el 56.25% a quienes les resulta difícil el comprender la escritura y redacción de una ecuación lineal, pasando de la redacción a la escritura alfanumérica.

**Tabla 11:** Interprete: Un número es tres más que el doble del mismo número y la suma de los dos números es 36

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 0          | 0.00 %         |
| B                     | 13         | 40.63 %        |
| C                     | 17         | 53.13 %        |
| D                     | 2          | 6.24 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** en la mayoría de los casos un 53.13% acertaron con la respuesta. Por su parte el 46.87% dio una respuesta errada sobre el cuestionamiento planteado, donde no se identificó correctamente el postulado de la ecuación.

**Tabla 12:** ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación:  $2 - x = x - 8$

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------|------------|------------|
| A                     | 5          | 15.63 %    |
| B                     | 6          | 18.75 %    |
| C                     | 14         | 43.75 %    |



|              |           |                |
|--------------|-----------|----------------|
| D            | 7         | 21.87 %        |
| <b>TOTAL</b> | <b>32</b> | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** Al momento de resolver una ecuación lineal el 43.75% de los estudiantes acertaron con la respuesta, por su parte la mayoría, el 56.25%, falló en el resultado.

**Tabla 13:** ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación:  $-2(3x - 2) = -2$

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 5          | 15.63 %        |
| B                     | 7          | 21.87 %        |
| C                     | 14         | 43.75 %        |
| D                     | 6          | 18.75 %        |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** Al momento de resolver una ecuación lineal el 43.75% de los estudiantes acertaron con la respuesta, mientras que la mayoría (56.25%) falló en el resultado.

**Tabla 14:** ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación:  $2(1 + 2x) = 10$

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 14         | 43.75 %        |
| B                     | 7          | 21.87 %        |
| C                     | 0          | 0.00 %         |
| D                     | 11         | 34.38 %        |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo



**Interpretación:** Al momento de resolver una ecuación lineal, el 43.75% de los estudiantes acertaron con la respuesta, por su parte la mayoría el 56.25% falló en el resultado eligiendo los literales b y c, los cuales son la respuesta incorrecta.

**Tabla 15:** ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación:  $-3(2x + 1) = 3$

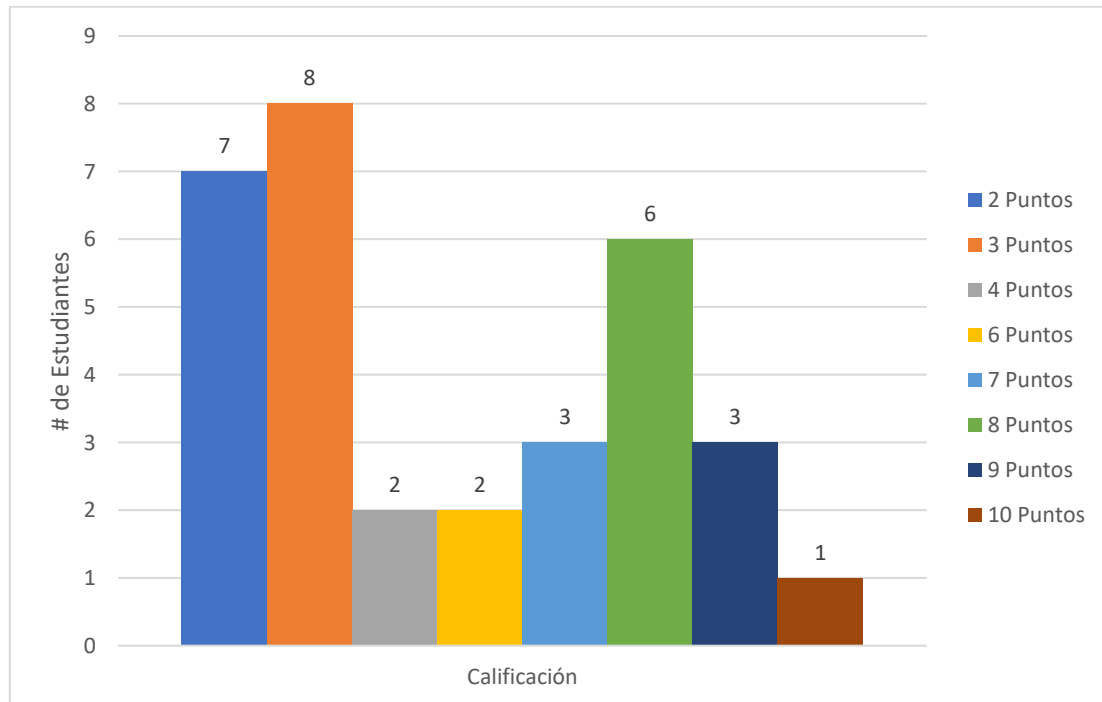
| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 4          | 12.5 %         |
| B                     | 9          | 28.13 %        |
| C                     | 19         | 59.37 %        |
| D                     | 0          | 0.00 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** Al momento de resolver una ecuación lineal el 59.37% acertó en la respuesta correcta, pero un 40.63% no obtuvo el mismo resultado escogiendo una respuesta errónea.

Los resultados de la prueba aplicada a los estudiantes para medir sus conocimientos sobre las ecuaciones matemáticas, empleando para ello un proceso de aprendizaje tradicional, sin la ejecución de ningún recurso tecnológico, permitió determinar que el nivel académico de los estudiantes se encuentra sobre una media de 5 puntos, considerando esto como un nivel bajo de rendimiento académico. La prueba pedagógica o pretest también permitió conocer lo representado en la figura 1.

**Figura 1:** Calificaciones obtenidas del pretest



*Fuente: Elaboración propia*

Es importante acotar que de acuerdo a los datos obtenidos existe un 59,37% no identifica la conceptualización y bases sobre la resolución de una ecuación lineal, es así que al momento de revolver los ejercicios en su gran mayoría los estudiantes no pueden realizarla de una manera adecuada, dificultando su comprensión y además de no ser capaces de resolver ejercicios que comprendan un análisis de criterio, este inconveniente se ve reflejado al momento de rendir su evaluación (pretest) el mismo que tuvo una media de 5 puntos en un promedio general, es así que de acorde al rango de calificación este valor refleja un promedio regular, el cual puede ocasionar el supletorio para los estudiantes. Ante lo cual se buscó desarrollo un cuadernillo de actividades a través de la inclusión de herramientas didácticas motivadores y capaces de incluir a los estudiantes en el proceso de construcción de sus conocimientos teniendo así a la plataforma Math Solver como una herramienta loable para la ejecución del proyecto y propuesta de solución.



### Resumen de los resultados del diagnóstico

Los resultados del diagnóstico reflejan que los docentes de la Unidad Educativa Juan Montalvo emplean mayoritariamente recursos tradicionales, como libros de texto y aplicaciones de escritorio, para la enseñanza de matemáticas. Un 80% de ellos se inclina por estas herramientas frente a un 20% que utiliza recursos digitales de forma esporádica. Este panorama destaca una limitación en la integración de herramientas tecnológicas, lo cual es percibido como un desafío por el 100% de los docentes, quienes están totalmente de acuerdo en la necesidad de capacitaciones orientadas al uso de tecnologías en el aula.

En cuanto a los estudiantes, los resultados del pretest revelan un bajo desempeño académico en la resolución de ecuaciones lineales, con un promedio general de 5 sobre 10. Aunque un 40% identifica correctamente algunos conceptos básicos, más del 50% muestra dificultades significativas en la conceptualización y resolución de problemas algebraicos. Este déficit no solo afecta su rendimiento en evaluaciones, sino que también limita su capacidad para aplicar criterios analíticos en ejercicios matemáticos.

Estos hallazgos subrayan la necesidad de adoptar metodologías innovadoras y recursos didácticos tecnológicos que puedan motivar a los estudiantes y facilitar el aprendizaje. En respuesta a esta problemática, se propone el desarrollo de un cuadernillo de actividades apoyado en herramientas como Math Solver, con el objetivo de involucrar activamente a los estudiantes en su proceso de construcción de conocimientos y mejorar su rendimiento académico.



### **CAPÍTULO III: PROPUESTA DE UN SISTEMA DE TAREAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA MATH SOLVER EN EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES MATEMÁTICAS**

#### **Presentación**

El plan de acción tiene como objetivo introducir innovaciones en el proceso educativo de la Unidad Educativa Juan Montalvo. Para lograr esto, se propone la implementación y uso de la herramienta digital Math Solver, marcando un distanciamiento de los métodos tradicionales. La meta es empoderar a los estudiantes del octavo año de educación básica, siendo ellos los constructores de sus conocimientos, a fin de generar un proceso de retroalimentación, en conformidad a lo relacionado con el aprendizaje de ecuaciones lineales, haciéndolos protagonistas en una estrategia que logre mejorar la experiencia y comprensión de las ecuaciones lineales en la asignatura de matemáticas.

En conformidad a los aspectos antes mencionados se procede a la creación de un portafolio virtual el cual servirá como medio para compartir el procedimiento en la resolución de los ejercicios, estrategias para el diseño de gráficas de las ecuaciones y la ejemplificación con la vida cotidiana, así como también permitirá subir videos complementarios que ayuden a la mejor comprensión de los temas tratados, como el paso a paso de la resolución de los ejercicios matemáticos.

#### **Fundamentos teóricos**

En consideración a lo expresado en las teorías antes argumentadas se considera que el conectivismo expresado por Siemens busca la interconexión de los datos y la comunicación en un mundo globalizado caracterizado por la aceleración de los procesos cognitivos y la facilidad del aprendizaje a través de la utilización de herramientas tecnológicas que permiten a los docentes una proceso interactivo para el proceso de enseñanza aprendizaje, todo a través de un click de interconsulta.

Por su parte, en la teoría del cognitivismo desarrollada por Piaget se menciona la parte investigativa y como los aprendizaje previos van cambiando y siendo modificados de acorde a la evolución del entorno de aprendizaje del individuos, es así que el uso de las TIC en la educación les ayuda a acelerar la forma como aprenden y generar una interacción para la construcción de los conocimientos.





En este contexto, la propuesta se fundamentaría en la integración de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para estimular la creación de contenido y fomentar la participación activa de los alumnos en la construcción de su propio proceso de aprendizaje.

En última instancia, el constructivismo social, cuyo fundamento se atribuye a Vygotsky, subraya la relevancia del entorno social en el proceso de aprendizaje al impulsar la interacción entre los compañeros, la mediación del docente y la colaboración en grupo. En este sentido, la propuesta se dirigiría hacia la integración de las TIC con el objetivo de estimular la comunicación, interacción y colaboración entre los estudiantes en el ámbito del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas

### **Objetivos de la propuesta**

#### ***Objetivo General***

Implementar la herramienta digital Math Solver para el aprendizaje de las ecuaciones lineales en los estudiantes del octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo.

#### ***Objetivos específicos de la propuesta***

- Analizar las potencialidades y deficiencias del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas en los estudiantes del octavo año de la Unidad Educativa Juan Montalvo.
- Diseñar un sistema de tareas para el aprendizaje del proceso de resolución de ecuaciones lineales en estudiantes del octavo año de la Unidad Educativa Juan Montalvo.
- Desarrollar los pasos y procedimientos para la aplicación de la plataforma Math Solver para la resolución de ejercicios matemáticos y su graficación.
- Implementar la plataforma Math Solver para la resolución de ejercicios matemáticos y su graficación, como estrategias para generar un autoaprendizaje.
- Evaluar la satisfacción de los estudiantes con el empleo de la plataforma Math Solver para la resolución de ejercicios matemáticos y su graficación.

### **Metodología de la estrategia**

El modelo ADDIE como se observa en la figura #2, lleva sus siglas porque se estructura en cinco fases. Es así que la A trata del análisis e identificación del objetivo de aprendizaje, las habilidades a emplear y las necesidades de los estudiantes, D de diseño, que busca la selección

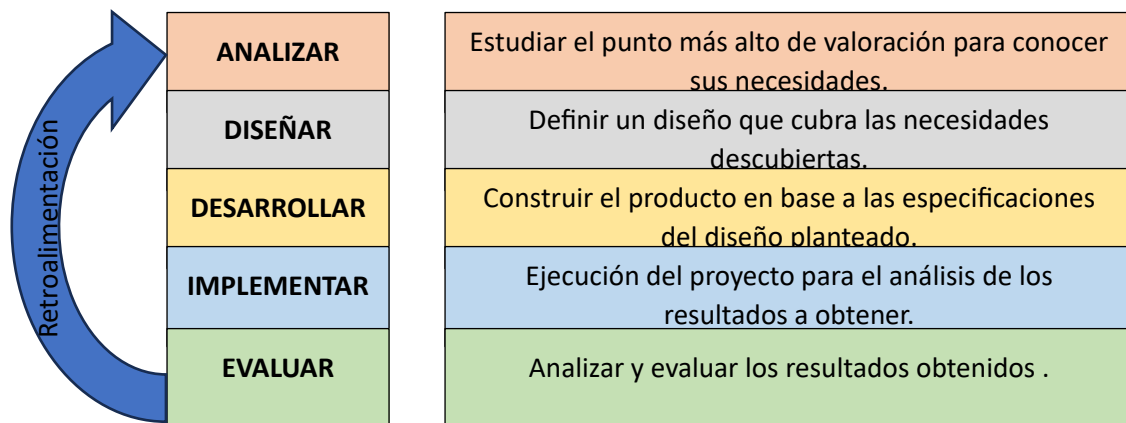


de contenidos, identificación del método y metodología a aplicar y los materiales que se emplearán, así como también si es necesaria una evaluación previa o únicamente una para determinar el nivel de conocimientos adquiridos; D de desarrollo, exponiendo los materiales, recursos y medios a ser empleados en el proceso de enseñanza aprendizaje; I de implementación como una fase práctica de ejecución de los diversos recursos y herramientas previamente planeadas para el desarrollo de la clase y por último E de evaluación donde se busca comprobar el éxito del programa y metodología de enseñanza aplicada.

Además, la propuesta donde se desarrolla un sistema de tareas con la aplicación de la herramienta digital Math Solver para la resolución de ecuaciones lineales, misma que se elaboró en base al planteamiento de un objetivo específico para cada una de las fases de ADDIE, a partir de las cuales se desprenden cada una de las acciones planteada para el logro del objetivo académico.

Considerando lo expuesto, resulta valioso introducir el modelo instruccional ADDIE, con sus etapas de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, como una opción para innovar en el proceso de enseñanza destinado a estudiantes del octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo. Este enfoque ofrece una apertura significativa en términos de contenidos, actividades y evaluación, dirigida a los estudiantes con el objetivo de mejorar su experiencia de aprendizaje.

**Figura 2:** Metodología ADDIE





**Componentes de la estrategia**

**Tabla 16:** Fases para el desarrollo de la metodología ADDIE

| Fase 1   |   | Analizar   |  |                    |  |
|--|---|--|--|--------------------|--|
| Objetivo   | Analizar las potencialidades y deficiencias del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas en los estudiantes del octavo año de la Unidad Educativa Juan Montalvo |  |  |                    |  |
| Acciones   | Responsables  | Recursos   | Métodos y procedimientos   | Lapso de ejecución | Criterio de evaluación   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición del tema de ecuaciones lineales.</li> <li>Desarrollo de una clase, empleando una metodología tradicional de enseñanza.</li> <li>Elaboración de una evaluación tipo pretest para conocer el nivel de conocimientos de los estudiantes sobre la clase impartida sobre ecuaciones lineales</li> </ul> | Autoras de tesis  | Libro de texto escolar.<br><br>Pizarrón<br><br>Marcador tiza líquida           | Desarrollo de una clase expositiva sobre el tema de ecuaciones lineales.<br><br>Utilización del libro guía de texto, así como el desarrollo de los ejercicios explicativos en el pizarrón. | 3 días             | Ejecución de un pretest para conocer los conocimientos aprendidos en la clase impartida. |
| Fase 2   |   | Diseñar  |  |                    |  |
| Objetivo   | Diseñar un sistema de tareas para el aprendizaje del proceso de resolución de ecuaciones lineales en estudiantes del octavo año de la Unidad Educativa Juan Montalvo                    |  |  |                    |  |
| Acciones   | Responsables  | Recursos   | Métodos y procedimientos   | Lapso de ejecución | Criterio de evaluación   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de un sistema de tareas y actividades extracurriculares que permitan mejorar los aprendizajes sobre las ecuaciones lineales y su resolución, a través del</li> </ul>   | Autoras de tesis  | Cuadernillo de actividades, conceptos y teorías sobre las ecuaciones lineales. | Desarrollo de un cuadernillo guía para el desarrollo de las actividades extracurriculares que contemplan ejercicios matemáticos, conceptualización básica y teorización.                   | 2 días             | S/N  |





TRABAJO DE TITULACIÓN

|   |  |   |  |                    |  |
|---|--|---|--|--------------------|--|
| software académico Math Solver  |  |   |  |                    |  |
| Fase 3  | Desarrollar  |   |  |                    |  |
| Objetivo  | Desarrollar los pasos y procedimientos para la aplicación de la plataforma math solver para la resolución de ejercicios matemáticos y su graficación.  |   |  |                    |  |
| Acciones  | Responsables   | Recursos  | Métodos y procedimientos   | Lapso de ejecución | Criterio de evaluación   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de un texto guía anexo al cuadernillo para la explicación del uso y empleo de la plataforma math solver, para la resolución de ejercicios matemáticos.</li> </ul>      | Autoras de tesis   | Internet<br><br>Videos de YouTube.<br><br>Texto guía elaborado por las autoras                      | Elaboración de un texto guía para la utilización del software math solver, para la resolución de los ejercicios matemáticos.<br>Explicación de los pasos a seguir para completar los ejercicios matemáticos del cuadernillo guía.<br>Desarrollo de ejercicios en clase, para el análisis del proceso y su graficación. | 2 días             | Cuestionario de satisfacción.  |
| Fase 4  | Implementar  |   |  |                    |  |
| Objetivo  | Implementar la plataforma math solver para la resolución de ejercicios matemáticos y su graficación, como estrategias para generar un autoaprendizaje. |   |  |                    |  |
| Acciones  | Responsables   | Recursos  | Métodos y procedimientos   | Lapso de ejecución | Criterio de evaluación   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución de los ejercicios matemáticos con la aplicación del software math solver de manera autónoma por parte de los estudiantes del octavo año de educación básica.</li> </ul> | Autoras de tesis   | Computadora<br><br>Internet<br><br>Texto guía elaborado por las autoras, cuadernillo de ejercicios. | Trabajo autónomo de los estudiantes de octavo año de educación básica para la resolución de los ejercicios matemáticos.  | 2 día              | Desarrollo de actividades y presentación del cuadernillo guía de ejercicios matemáticos, en consideración a ecuaciones lineales de primer grado. |
| Fase 5  | Evaluar  |   |  |                    |  |
| Objetivo  | Evaluar la satisfacción de los estudiantes con el empleo de la plataforma math solver para la resolución de ejercicios matemáticos y su graficación.   |   |  |                    |  |



|   |                  | TRABAJO DE TITULACIÓN |  |                    |   |
|---|------------------|-----------------------|--|--------------------|---|
| Acciones  | Responsables     | Recursos              | Métodos y procedimientos   | Lapso de ejecución | Criterio de evaluación                  |
| Conocer el nivel de satisfacción de los estudiantes con el empleo del software matemático math solver | Autoras de tesis | Cuestionarios         | Desarrollo de un post test para medir los conocimientos adquiridos sobre la resolución de ejercicios matemáticos con la aplicación del software math solver.<br>Ejecución de una prueba de satisfacción, | 1 día              | Post test<br><br>Prueba de satisfacción |

*Nota.* Esquema ADDIE para la ejecución de las diversas actividades y el cumplimiento de los objetivos estratégicos y de aprendizaje.



### **Cualidades o características de la estrategia pedagógica**

#### Contextualización

La estrategia está diseñada para adaptarse al contexto educativo donde se desenvuelven los estudiantes del octavo año de educación general básica. Se tuvieron en consideración cada una de las características específicas de los estudiantes a fin de hacerlos partícipes en la construcción de sus conocimientos, implementando el software Math Solver para el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas. La herramienta implementada se acoge a factores culturales, educativos y socioeconómicos de los jóvenes en el marco educativo en el cual se desenvuelven, brindando una visión clara sobre el nuevo sistema educativo que se desea implementar. En consecuencia, este nuevo enfoque educativo buscó garantizar una actualización en las estrategias empleadas actualmente por los docentes, incentivando a la participación activa de los estudiantes, potencializando la efectividad de un aprendizaje conectivista y constructivista, apegado a una realidad social y un cambio generacional tecnológico.

#### Flexibilidad

La estrategia ADDIE exhibe flexibilidad y adaptabilidad a los nuevos requisitos que se busca implementar en un ámbito educativo tecnológico, modificando las estrategias de enseñanza aprendizaje, para lograr motivación en los estudiantes y el deseo de conocer y participar activamente en la construcción de sus conocimientos. Además, la estrategia permite un ajuste constante a las nuevas necesidades o requerimientos que aparezcan en el entorno educativo.

#### Adaptación curricular

La estrategia fue concebida para que cada uno de sus elementos desde la elección de las herramientas tecnológicas, hasta las etapas de desarrollo, estén dirigidas a facilitar el alcance de los logros y objetivos educativos impuestos en la malla curricular del octavo año de educación básica.

### **Forma de implementación**

Continuando con la metodología ADDIE se optó con el primer punto, “**Analizar**” el entorno actual para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, contando con la colaboración de los estudiantes del octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo, para lo cual se ejecutó una clase demostrativa empleando recursos





tradicionales entre los cuales se encuentra el libro de texto, el pizarrón, marcadores de tinta borrrable.

El desarrollo de la clase demostrativa estuvo a cargo de Victoria Araujo Vera, donde se abordó durante tres días de clases, en una jornada vespertina de dos horas de clase diarias, la temática sobre las ecuaciones lineales con ejemplificación y el desarrollo de las conceptualizaciones y bases teóricas para su comprensión. Además, el último día de clase se aplicó el pretest, brindando como resultados los antes mencionados en la **figura 1**, donde existen casos de estudiantes con un rendimiento bajo, de 4, 3 y 2 puntos de 10 obtenibles, también se determinó la media del curso el cual fue de 5.13 puntos brindando un promedio general bajo para el nivel de conocimientos que se esperan obtener por parte de los estudiantes.

Con los resultados obtenidos se procedió a la elaboración del segundo punto de la metodología el cual se basa en “**Diseñar**”, un sistema de tareas para mejorar el proceso para la resolución de ecuaciones lineales, teniendo para ello el empleo de la herramienta tecnológica Math Solver, por lo cual para ayudar al estudiantes se trabajó en manera conjunta con el tercer punto de la metodología ADDIE el cual se basa en “**Desarrollar**”, un texto guía que permita al estudiante, contar con un manual para la adecuación al empleo del recurso didáctico tecnológico a fin de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, el mismo que contempla la resolución de los ejercicios matemáticos sobre ecuaciones lineales y su graficación.

### **Manual para la utilización de la aplicación Math Solver como herramienta para la resolución de ecuaciones lineales y su graficación.**

En la actualidad, con el auge de la educación a distancia, enseñar y aprender contenidos matemáticos ha intensificado las dificultades y la ansiedad que muchos enfrentan al abordar estas materias. Para ayudar a superar estos desafíos, Microsoft ha creado Microsoft Math Solver, una herramienta gratuita que ofrece soluciones y enseñanza de problemas matemáticos de manera detallada, utilizando Inteligencia Artificial.

Esta aplicación abarca diversas áreas de las matemáticas, desde aritmética básica y ecuaciones cuadráticas hasta cálculo y estadística. Los usuarios pueden tomar una foto del problema que desean resolver, ya sea escrito a mano o impreso, o ingresar la ecuación directamente en la pantalla de su dispositivo móvil. Math Solver emplea Inteligencia Artificial para identificar el problema de inmediato y proporcionar una solución exacta. Además, ofrece explicaciones paso

a paso para que los estudiantes comprendan el proceso detrás de la solución, así como recursos adicionales como hojas de trabajo y tutoriales en vídeo.

La aplicación tiene la capacidad de reconocer problemas en 22 idiomas, incluyendo alemán, español, chino simplificado y ruso, y puede generar gráficos que ayudan a entender mejor los procedimientos necesarios para adquirir y aplicar conocimientos matemáticos.

#### *Búsqueda de la plataforma Math Solver*

El punto de partida se sitúa en que el estudiante abrirá una ventana web en su buscador de Google Chrome como se visualiza en la **figura 3**.

**Figura 2:** Buscador de Google Chrome



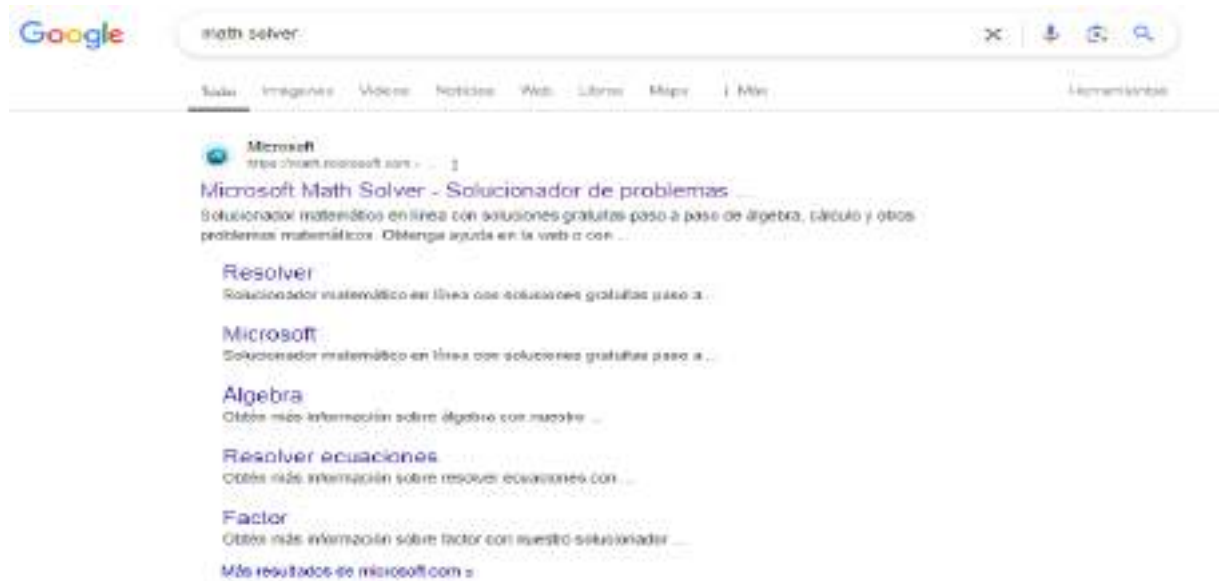
Posterior a ello, ubicará en la barra de búsqueda el nombre de la plataforma que desea acceder que en el presente caso se trata de la plataforma o software de inteligencia artificial para la resolución de ejercicios matemáticos “Math Solver”, como se visualiza en la **figura 4**.

**Figura 3:** Barra de búsqueda



Una vez escrito el nombre de la plataforma se procederá a oprimir el botón Enter, el mismo que redirigirá a una ventana de búsqueda de opciones, siendo la primera de ellas la plataforma, la cual se procederá a elegir, como se observa en la **figura 5**. Se dará click sobre esta opción misma que redirigirá a la plataforma deseada la cual se trata de Microsoft Math Solver.

**Figura 4:** Microsoft Math Solver

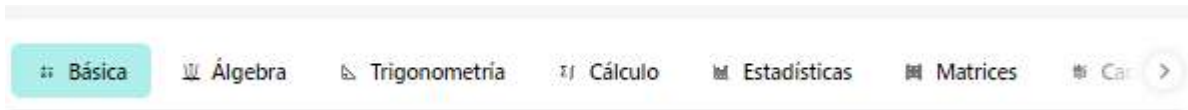


Una vez elegida la opción para el empleo de la plataforma Math Solver, se desplegará una ventana que contiene como primera imagen una calculadora científica como se observa en la **figura 6**. La propiedad de esta calculadora permite a los estudiantes ubicar directamente el problema matemático que desean resolver, brindando opciones que tratan de una forma básica, álgebra, trigonometría, cálculo, estadística, matrices y caracteres, que se ubican en la barra de opciones, como se observa en la **figura 7**.

**Figura 5:** Calculadora de la aplicación Math Solver

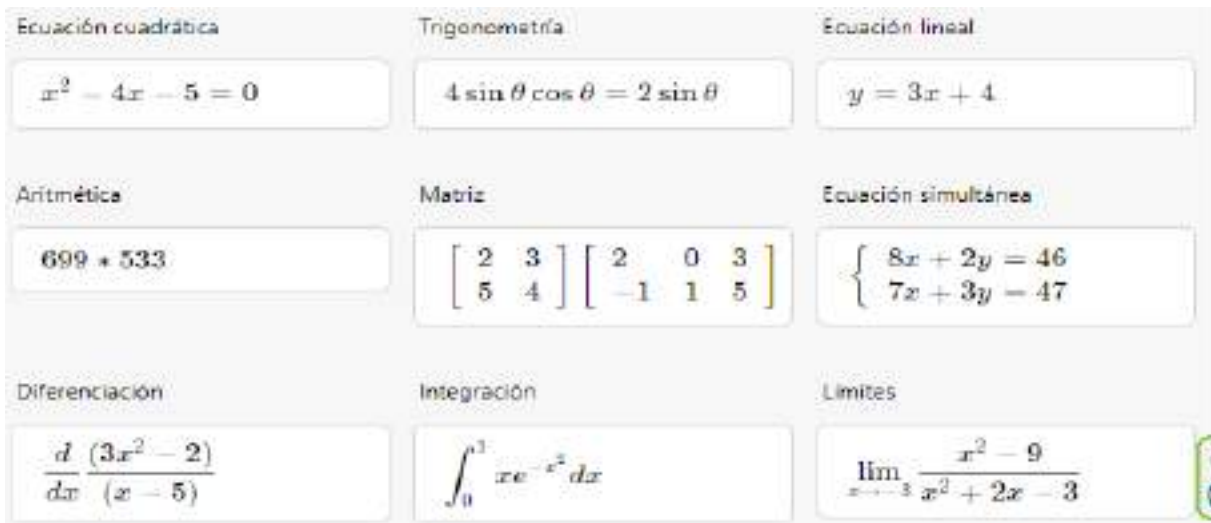


**Figura 6:** Barra de opciones o menú de áreas matemáticas.



Además de la barra señalada los estudiantes poseen la opción de buscar de una manera específica el tipo de ejercicio a resolver o área de la asignatura a la cual corresponde la temática o tema a desarrollar como se observa en la **figura 8**, brindando así una amplia gama de opciones.

**Figura 7:** Ejemplos de ejercicios por áreas de la asignatura de matemáticas



Continuando en la misma ventana se puede observar en la parte inferior las cuatro áreas matemáticas que aborda la plataforma, donde se menciona preálgebra, álgebra, trigonometría y cálculo, como se visualiza en la **figura 9**.

**Figura 8:** Áreas que se pueden abordar para la resolución de ejercicios.



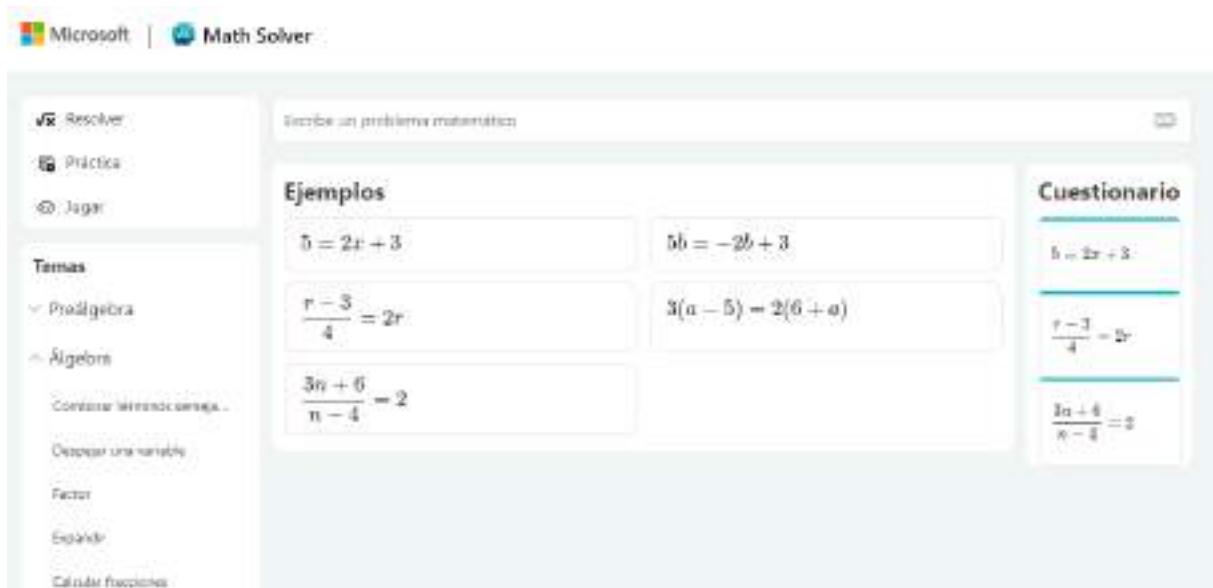


Como se puede observar en la **figura 10** se procede a dar click sobre el bloque de álgebra específicamente en la opción de ecuaciones lineales, lo que redirigirá a una nueva ventana sobre ejercicios de ecuaciones lineales **figura 11**.

*Figura 9: Selección de la temática a abordar.*



*Figura 10: Ventana de ecuaciones lineales*

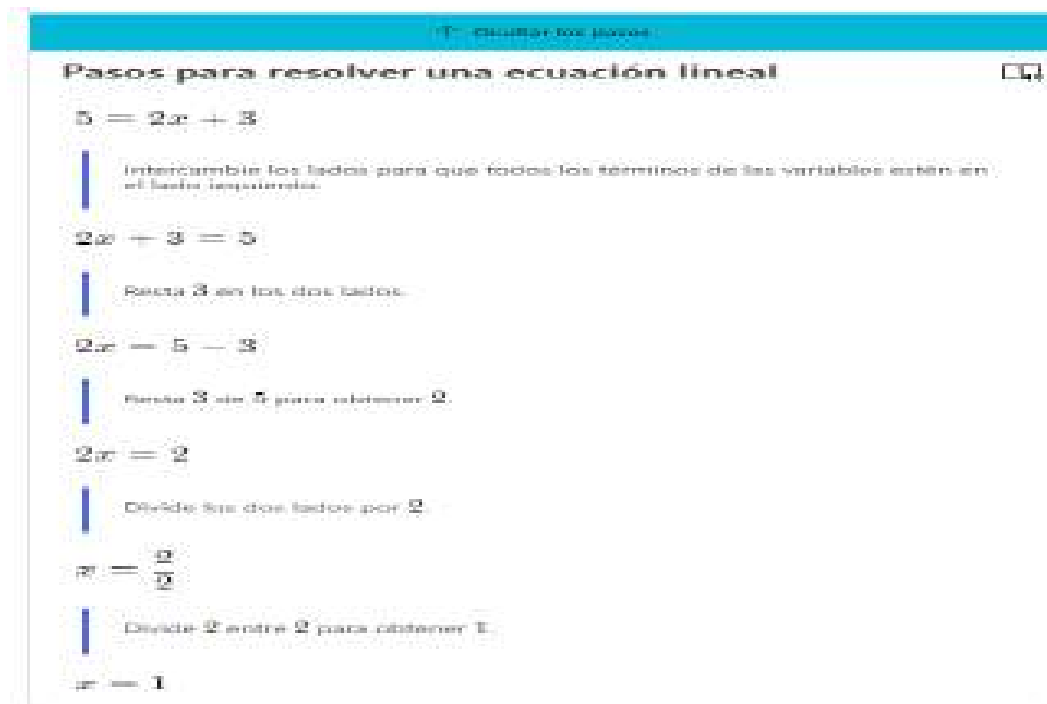


Dentro de la ventana de ecuaciones lineales se puede observar varios ejemplos aleatorios de ejercicios donde se procedió para la ejemplificación a elegir una expresión sobre que  $5=2x+3$ , dando como resultado que el valor de  $x=1$  como se observa en la **figura 12**, pero así mismo se observa una barra de color azul donde se expresa que se pueden visualizar los pasos de la solución, al dar click sobre la misma se abre un paso a paso sobre la resolución del ejercicio como se observa en la **figura 13**, lo que permite visualizar el procedimiento para el desarrollo del ejercicio. Este paso a paso es la base de conocimientos que los estudiantes deben conocer y desarrollar en su cuaderno para ejercitar y aprender el proceso de resolución de ecuaciones lineales.

**Figura 11:** Ejercicio de ejemplo de ecuaciones lineales

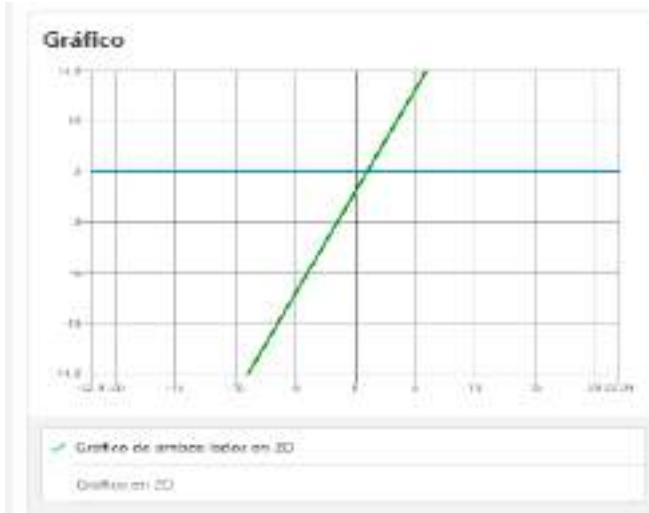


**Figura 12:** Procedimiento para la resolución de una ecuación lineal.



Al final del proceso de resolución del ejercicio también se puede observar la graficación desde un plano 2D, como se visualiza en la **figura 14**, este gráfico se debe repetir en una hoja milimetrada, lo que brindará una perspectiva sobre los ejes de resolución X – Y.

**Figura 13:** Graficación de la ecuación lineal



La aplicación Math Solver también propone al estudiante un menú para la comprensión del ejercicio y la teoría. Es así como a continuación de la graficación se observa una serie de espacios como se observa en las **ilustraciones 15, 16 y 17**, brindando un menú de videos, conceptos relacionados al tipo de ejercicios que se están resolviendo y otros ejemplos de la web.

**Figura 14:** Minería de Videos

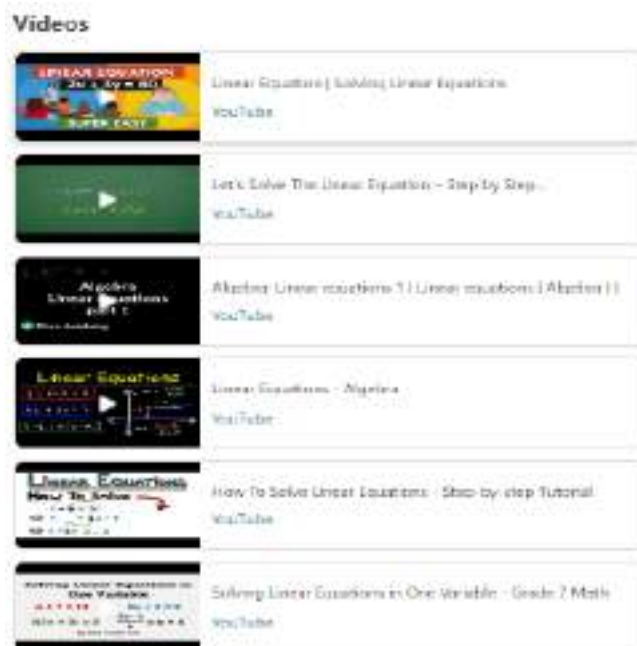


Figura 15: Minería de conceptualizaciones

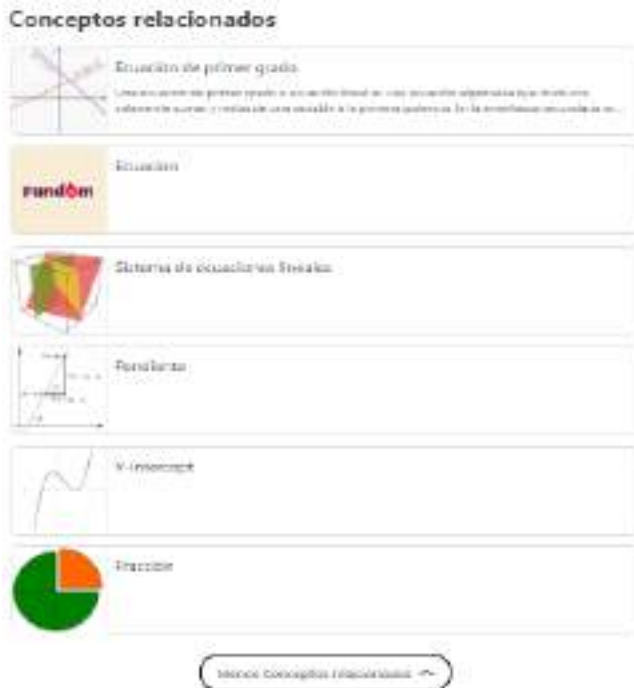


Figura 16: Ejemplos de la web



Una herramienta con la cual se cuenta es la aplicación es una serie de cuestionarios los cuales contienen 5 ejemplos de la temática que se está estudiando, como se observa en las ilustraciones 18-22, permitiendo así una retroalimentación de los conocimientos ejercitados,



lo que ayuda a su autoaprendizaje y a una autoevaluación. En caso de un error este puede ser revisado en su paso a paso y ayuda a corregir fallas lógicas en la solución de los ejercicios matemáticos, además de permitir agilizar el pensamiento de los estudiantes para la resolución de los problemas algebraicos.

Figura 17: Desarrollo de cuestionario.




Figura 18: Ventana de cuestionario



**Figura 19:** Conclusión del cuestionario.



**Figura 20:** Menú de ejercicios desarrollados en el cuestionario.

|   |  |
|---|--|
| <p><math>7 = x + 4</math></p> <p>Tu respuesta: Correcto</p> <p><math>x = 3</math></p> <p>Ver solución</p>               |   |
| <p><math>3 = 2x + 6</math></p> <p>Tu respuesta: Incorrecto</p> <p><math>x = -\frac{1}{4}</math></p> <p>Ver solución</p> |  |
| <p><math>7 = 5x + 2</math></p> <p>Tu respuesta: Correcto</p> <p><math>x = 1</math></p> <p>Ver solución</p>              |  |
| <p><math>8 = 3x + 1</math></p> <p>Tu respuesta: Correcto</p> <p><math>x = \frac{7}{3}</math></p> <p>Ver solución</p>    |  |
| <p><math>2 = 4x + 1</math></p> <p>Tu respuesta: Correcto</p> <p><math>x = \frac{1}{4}</math></p> <p>Ver solución</p>    |  |





**Figura 21:** Revisión del proceso de solución de los ejercicios errados

Pasos para resolver una ecuación lineal



$$3 = 2x + 6$$

Intercambie los lados para que todos los términos de las variables estén en el lado izquierdo.

$$2x + 6 = 3$$

Resta 6 en los dos lados.

$$2x = 3 - 6$$

Resta 6 de 3 para obtener  $-3$ .

$$2x = -3$$

Divide los dos lados por 2.

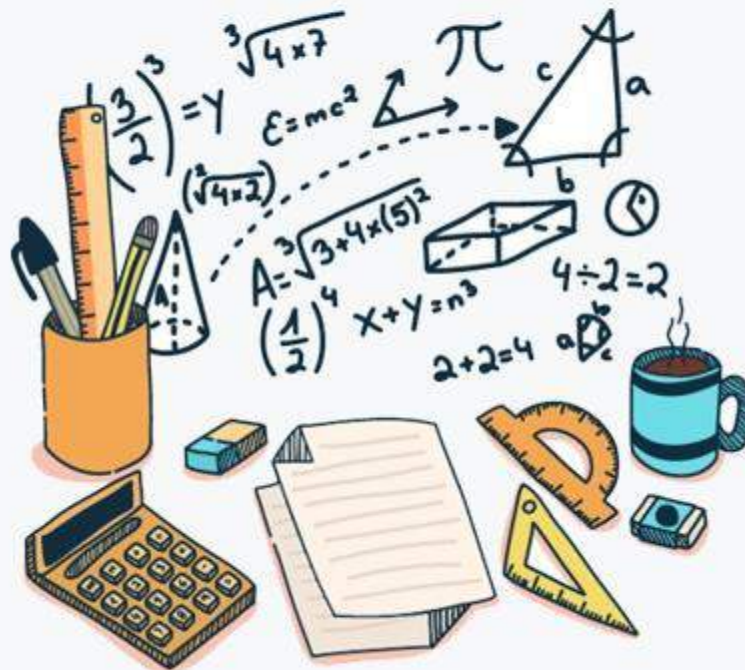
$$x = \frac{-3}{2}$$

La fracción  $\frac{-3}{2}$  se puede reescribir como  $-\frac{3}{2}$  extrayendo el signo negativo.

$$x = -\frac{3}{2}$$

Como parte integral de la investigación se procedió al diseño de un cuadernillo para la resolución de los problemas matemáticos basado en ecuaciones lineales, el mismo que estuvo compuesto por 4 temas básicos de investigación, su explicación, ejemplo de desarrollo y los ejercicios para que los estudiantes realicen un proceso de retroalimentación de la dinámica para su resolución, además la prueba de estos ejercicios para su verificación de los resultados tendrá la ejecución de la plataforma Math Solver. A continuación, se presenta dicho documento:

# MATEMÁTICA



[www.milcaratulas.com](http://www.milcaratulas.com)



## PRÓLOGO

El desarrollo del siguiente cuadernillo fue diseñado para impulsar los conocimientos de los estudiantes, sobre la solución de las ecuaciones lineales, brindándoles una base de ejercicios prácticos, los cuales permitirán el repaso en casa, además de la ejecución del software Math Solver el cual es un programa que ayuda en la solución de ejercicios matemáticos guiando a los estudiantes en un paso a paso para el alcance de sus objetivos curriculares.

“Pensando en el bienestar estudiantil, porque son ellos el presente de un mejor país”

Victoria Araujo Vera

Carla Romero Vargas



## Índice

|  |    |
|--|----|
| <b><u>Ecuaciones de primer grado con una incógnita</u></b> .....   | 65 |
| <b><u>Ecuaciones de la forma <math>x + a = b</math></u></b> .....  | 66 |
| <b><u>Ecuaciones de la forma <math>ax = b</math></u></b> .....     | 67 |
| <b><u>Ecuaciones de la forma <math>ax + b = c</math></u></b> ..... | 68 |
| <b><u>Ecuaciones sin paréntesis ni denominadores</u></b> .....     | 69 |

### Ecuaciones de primer grado con una incógnita.

Una ecuación de primer grado con una incógnita es una igualdad en la que interviene una letra, llamada *incógnita*, que significa *desconocida*. La letra que se suele utilizar como “incógnita” es la “x”, aunque puede ser cualquier otra letra.

The diagram shows the equation  $3 - 2x = 5x + 4$  with arrows and brackets identifying its parts:

- Arrows point from the labels "Término Independiente" to the numbers 3 and 4.
- Arrows point from the label "Incógnitas" to the terms  $-2x$  and  $5x$ .
- Brackets under the left side of the equation are labeled "Primer Miembro".
- Brackets under the right side of the equation are labeled "Segundo Miembro".

- Los coeficientes son los números que acompañan a la incógnita. En la ecuación anterior es  $-2$  y  $5$ .
- Los términos independientes son los números que no acompañan a la incógnita. En la ecuación anterior son el  $3$  y el  $4$ .
- El primer miembro es todo lo que hay a la izquierda del signo igual.
- El segundo miembro es todo lo que hay a la derecha del signo igual.



### Ecuaciones de la forma $x + a = b$ .

Es la forma más sencilla en la que se puede presentar una ecuación. Por ejemplo:

$$x + 4 = 5$$

La finalidad es despejar  $x$ ; despejar significa *dejarla sola* a un lado del signo igual. **¿Cómo se hace esto?** Moviendo el número que la acompaña al otro lado de la igualdad con signo contrario.

$$x + 4 = 5$$



$$x = 5 - 4$$

$$x = 1$$

Ejercicios a desarrollar:

**¡ATENCIÓN!**  
*Como el 4 está sumando, se pasó restando al otro lado de la igualdad. Por el contrario, si un número está restando y queremos moverlo al otro lado de la igualdad, debemos pasarlo sumando.*

|                |                |
|----------------|----------------|
| $X + 8 = 14$   | $X - 8 = -23$  |
| $X + 66 = 72$  | $X - 19 = -43$ |
| $X - 27 = 14$  | $X + 53 = 79$  |
| $X - 9 = 52$   | $X - 4 = 6$    |
| $X + 21 = 18$  | $X + 32 = 17$  |
| $X + 18 = 114$ | $X - 81 = 90$  |
| $X + 22 = 36$  | $X + 9 = 93$   |



**Ecuaciones de la forma ax = b.**

Es otra de las formas más sencillas en la que se puede presentar una ecuación. Por ejemplo:

$$4X = 20$$

Para despejar en este tipo de ecuaciones x, se realiza lo siguiente:

- Si el número está multiplicando, para moverlo del otro lado del igual, se pasa dividiendo.

$$4X = 20$$

$$X = \frac{20}{4}$$

$$X = 5$$

**¡ATENCIÓN!**

*El coeficiente que está multiplicando a la incógnita pasa al otro miembro dividiendo, con el signo que tiene.*

|     |                 |                |                  |
|-----|-----------------|----------------|------------------|
| $x$ | $\rightarrow x$ | $\frac{7}{3}$  | <b>FALSO</b>     |
| $x$ | $\rightarrow x$ | $\frac{7}{-3}$ | <b>VERDADERO</b> |

*Si el número de arriba no es divisible de forma exacta entre el número de abajo, se deja en fracción y si es posible siempre hay que simplificarla.*

|     |                 |                   |                 |                                |
|-----|-----------------|-------------------|-----------------|--------------------------------|
| $x$ | $\rightarrow x$ | $\frac{3}{15}$    | $\frac{1}{5}$   | <b>SE PUEDE SIMPLIFICAR</b>    |
| $x$ | $\rightarrow x$ | $\frac{-19}{-17}$ | $\frac{19}{17}$ | <b>NO SE PUEDE SIMPLIFICAR</b> |

Ejercicios a resolver empleando la forma ax = b

|            |             |
|------------|-------------|
| $2x = 16$  | $7x = -49$  |
| $5x = 95$  | $-8x = 64$  |
| $-18x = 6$ | $-66x = 9$  |
| $40x = 80$ | $22x = -11$ |





### Ecuaciones de la forma $ax + b = c$

- Para el desarrollo de este tipo de ecuaciones en primer lugar se procede a una trasposición del valor de **b**, posteriormente se desarrolló la suma o resta que dé lugar a un producto entre **c** y **b**, por último se divide este producto para **a**, despejando así el valor de la incógnita como se observa a continuación:

$$4X + 4 = 20$$



$$4X = 20 - 4$$

$$4X = 16$$

$$X = \frac{16}{4}$$

$$X = 4$$

Ejercicios a desarrollar

|                |                 |
|----------------|-----------------|
| $3X - 7 = 14$  | $5X - 8 = -23$  |
| $2X + 66 = 72$ | $6X - 19 = -43$ |
| $8X - 26 = 14$ | $13X + 53 = 79$ |
| $8X - 11 = 53$ | $2X - 4 = 6$    |
| $3X + 21 = 18$ | $5X + 32 = 17$  |

### Ecuaciones sin paréntesis ni denominadores

El desarrollo de este tipo de ecuaciones conlleva a ser asertivos con cada uno de los pasos para su resolución como se presenta a continuación:

**Paso 1:** Se reducen los términos semejantes en cada lado del igual, es decir, se realizan las operaciones correspondientes de las incógnitas (en negritas), y por otro lado de los términos independientes.

$$8x + 6 - 4x = 6x - 14x + 60 - 30$$

$$4x + 6 = -8x + 30$$

**Paso 2:** Se colocan todos los términos que llevan incógnita en el primer miembro y todos los términos independientes en el segundo miembro, teniendo en cuenta que, lo que en un miembro está sumando pasa al otro miembro restando y viceversa.

El número localizado en el lado izquierdo (6) para al otro lado con el signo cambiado (-6)

$$4x + 6 = -8x + 30$$

El número localizado en el lado derecho (-8x) para al otro lado con el signo cambiado (8x)

$$4x + 8x = 30 - 6$$

**Paso 3:** Se vuelven a reducir los términos semejantes en cada miembro del igual.

$$12x = 24$$

**Paso 4:** Se despeja x, quitándole el coeficiente que está multiplicando, teniendo en cuenta que para moverlo al otro lado del igual, pasa dividiendo.

$$X = \frac{24}{12}$$

**Paso 5:** Se realiza la división correspondiente si es exacta, sino, recuerda que, si no lo es se deja representado en fracción y se simplifica si se puede.

$$X = 2$$



Ejercicios a desarrollar

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| $4x - 2x + 8 + 4 = 16$   | $9x + 3 - 6x = 27 - 9$          |
| $12 + 4x - 8 = 2x - 2$   | $-12 - 4x = -6x - 12$           |
| $4x + 4x + 16 + 8 = 32$  | $10x + 5x + 25 - 25 = 30$       |
| $4x - 2x - 6 - 10 = 10$  | $-15x - 8 = 16 - 4x - 3x$       |
| $-12 - 8x + 5 = 3x - 6x - 16x$   | $-9x - 36 + 28 = 16 + 8x - 24x$ |
| $16x + 7 + 9x - 7x + 14 + 21 + 6x - 12 = x + 5 + 5x - 14x + 14 + 11 + 7x - 21$ |                                 |





**Resultados del Post test aplicado a los estudiantes del octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo, sobre los recursos didácticos empleados para la enseñanza de la asignatura de matemáticas**

**Tabla 17:** ¿Qué entiende por ecuación lineal (ecuación de primer grado)?

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 5          | 15.63 %        |
| B                     | 0          | 25.00 %        |
| C                     | 27         | 84.37 %        |
| D                     | 0          | 0,00 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a estudiantes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** Los resultados obtenidos permitieron conocer que el 40.63% reconoce y comprende las bases de una ecuación lineal, por su parte el 59.37% no identifica la conceptualización de una ecuación lineal.

**Tabla 18:** ¿Cuáles son los pasos para resolver una ecuación lineal?

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 29         | 90.63 %        |
| B                     | 2          | 6.25 %         |
| C                     | 1          | 3.12 %         |
| D                     | 0          | 0,00 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** El 46.87% reconoce el proceso para la resolución de ecuaciones lineales, lo que el 53.13% restante no lo reconoce, dificultando así su capacidad para la resolución de este tipo de ejercicios matemáticos.



**Tabla 19:** ¿Cuál es el lenguaje algebraico que corresponde a la siguiente expresión:  $x+3=1$ ?

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 0          | 0,00 %         |
| B                     | 0          | 0,00 %         |
| C                     | 32         | 100,00 %       |
| D                     | 0          | 0,00 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a estudiantes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** El resultado obtenido permitió conocer que el 100% de los estudiantes identificaron la respuesta correcta, misma que estuvo en la opción 3 o literal c.

**Tabla 20:** Interprete “El tripe de un número, más dos es igual a seis.”

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 0          | 0.00 %         |
| B                     | 26         | 81.25 %        |
| C                     | 5          | 15.63 %        |
| D                     | 1          | 3.12 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** Se pudo observar que el 40.63% de los estudiantes interpreta correctamente la redacción y exposición de una ecuación lineal, no así el 59.37% restante de los estudiantes.



**Tabla 21:** Interprete: Sea  $x$  igual al primer número y el segundo número excede al primero en 17 y su suma es 31

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 0          | 0.00 %         |
| B                     | 0          | 0.00 %         |
| C                     | 0          | 0.00 %         |
| D                     | 32         | 100.00 %       |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** al igual que el caso anterior la minoría de los estudiantes un 43.75% identifica correctamente la escritura de una ecuación lineal, no así el 56.25% a quienes les resulta difícil el comprender la escritura y redacción de una ecuación lineal, pasando de la redacción a la escritura alfanumérica.

**Tabla 22:** Interprete: Un número es tres más que el doble del mismo número y la suma de los dos números es 36

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 0          | 0.00 %         |
| B                     | 3          | 40.63 %        |
| C                     | 27         | 53.13 %        |
| D                     | 2          | 6.24 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** en la mayoría de los casos un 53.13% acertaron con la respuesta, por su parte el 46.87% dio una respuesta errada sobre el cuestionamiento planteado, donde no se identificó correctamente el postulado de la ecuación.



**Tabla 23:** ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación:  $2 - x = x - 8$

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 0          | 0,00 %         |
| B                     | 0          | 0,00 %         |
| C                     | 32         | 100,00 %       |
| D                     | 0          | 0,00 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** Al momento de resolver una ecuación lineal el 43.75% de los estudiantes acertaron con la respuesta, por su parte la mayoría el 56.25% falló en el resultado.

**Tabla 24:** ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación:  $-2(3x - 2) = -2$

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 0          | 0,00 %         |
| B                     | 0          | 0,00 %         |
| C                     | 32         | 100,00 %       |
| D                     | 0          | 0,00 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** Al momento de resolver una ecuación lineal el 43.75% de los estudiantes acertaron con la respuesta, por su parte la mayoría el 56.25% falló en el resultado.



**Tabla 25:** ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación:  $2(1 + 2x) = 10$

| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 32         | 100.00 %       |
| B                     | 0          | 0.00 %         |
| C                     | 0          | 0.00 %         |
| D                     | 0          | 0.00 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** Al momento de resolver una ecuación lineal el 43.75% de los estudiantes acertaron con la respuesta, por su parte la mayoría el 56.25% falló en el resultado eligiendo los literales b y c los cuales son la respuesta incorrecta.

**Tabla 26:** ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones? Ecuación:  $-3(2x + 1) = 3$

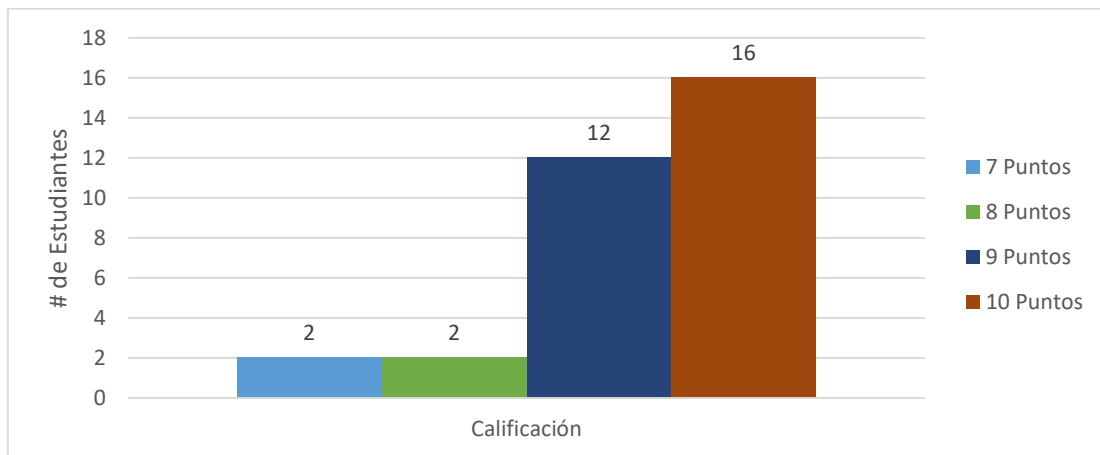
| Opciones de respuesta | Frecuencia | Porcentaje     |
|-----------------------|------------|----------------|
| A                     | 2          | 6.25 %         |
| B                     | 1          | 3.13 %         |
| C                     | 29         | 90.62 %        |
| D                     | 0          | 0.00 %         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>32</b>  | <b>100,00%</b> |

*Nota.* Resultado de la encuesta a docentes de la U.E. Juan Montalvo

**Interpretación:** Al momento de resolver una ecuación lineal el 59.37% acertó en la respuesta correcta, pero un 40.63% no obtuvo el mismo resultado escogiendo una respuesta errónea.

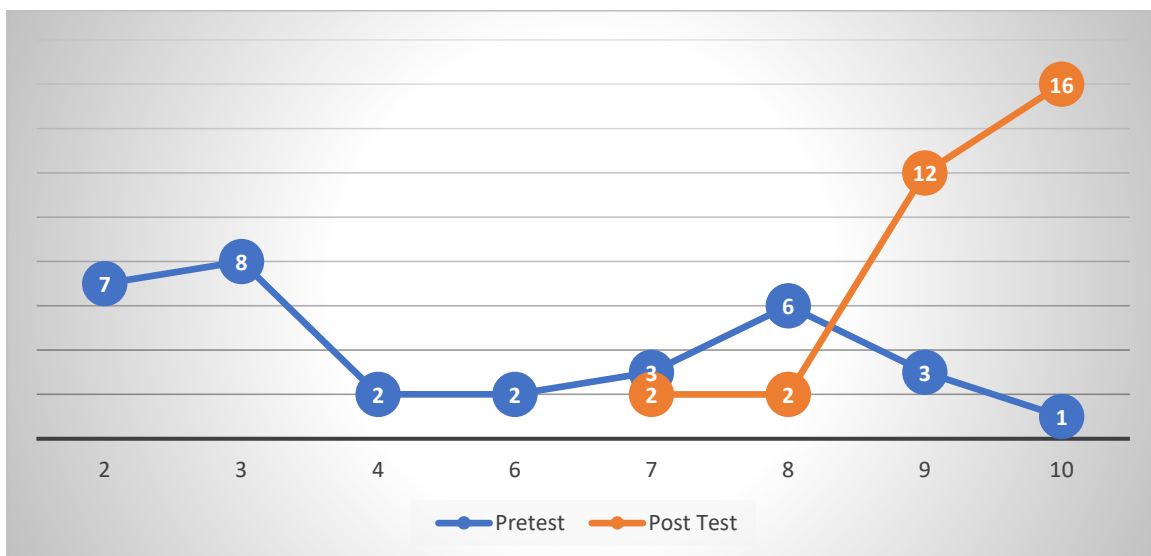
En la figura 23 se observan el número de estudiantes con su calificación obtenida en el post test, con la finalidad de evaluar los resultados obtenidos con la aplicación del cuadernillo de trabajo y las técnicas de autoaprendizaje que permite la aplicación Math Solver como una herramienta para mejorar el aprendizaje de la resolución de ecuaciones lineales, es así que en comparación al promedio general obtenido en el pretest, en el post test este fue de 9.31 puntos lo que significa 4.31 puntos más que en el promedio anterior. Esta comparativa se puede observar en la figura 24, donde se observa una gráfica lineal sobre la comparativa de puntos obtenidos en el pretest y el post test.

**Figura 22:** Calificaciones obtenidas del post test



Fuente: Elaboración propia

**Figura 23:** Comparación de calificaciones entre el pretest y el post test



Fuente: Elaboración propia



## CONCLUSIONES

- Identificar los fundamentos teóricos que sustentan el empleo de herramientas tecnológicas como el Math Solver para mejorar el aprendizaje de ecuaciones matemáticas en el proceso de enseñanza, como la teoría presentada por Siemens (conectivista) y Piaget (cognitivista y constructivista), generó la idea para la metodología necesaria en el desarrollo del proyecto, contemplando así la necesidad de mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje en la Unidad Educativa Juan Montalvo, a fin de promover un aprendizaje basado en el autoaprendizaje y el fortalecimiento de los conocimientos en el aula.
- Para determinar el empleo de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de ecuaciones matemáticas en el proceso de enseñanza para los estudiantes del 8vo año de educación Básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo, se empleó una encuesta, la cual permitió conocer que en la actualidad los docentes del área de matemáticas emplean metodologías tradicionales, las cuales no despiertan la motivación estudiantil. Así mismo, al ejecutar el pretest a los estudiantes se pudo conocer que en la actualidad no identifican los procesos para la resolución de ecuaciones lineales, lo que dificulta el proceso de aprendizaje en el aula, además que no existe tareas de refuerzo educativo las cuales busquen promover un autoaprendizaje.
- Se determinó la importancia de diseñar un sistema de tareas a través de un cuadernillo de trabajo, el mismo que además contempló la implementación de la herramienta tecnológica Math Solver como un proceso de autoevaluación para el aprendizaje de ecuaciones matemáticas en los estudiantes del 8vo año de educación Básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo, brindando así resultados favorables en comparación entre el pretest y el post test, donde la media de puntos obtenidos para la primera evaluación fue de 5 puntos y posterior a ello en el post test fue de 9,31 puntos, demostrando así una clara mejoría en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.



### RECOMENDACIONES

Se realizan las siguientes recomendaciones a la Institución Educativa Juan Montalvo:

- Es importante que la Institución Educativa considere la realización de un proceso de capacitación a los docentes, con la finalidad de implementar el uso de las herramientas tecnológicas y el empleo de la inteligencia artificial en el aula, como parte de un conjunto de herramientas las cuales garanticen un esquema de acción participativa en el aula, así como también promover aprendizajes significativos en los estudiantes.
- Para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas es importante considerar que los docentes comprendan que la tecnología representa actualmente uno de los recursos indispensables para mejorar la atención y concentración de los alumnos, así mismo es una herramienta para la realización de un proceso de retroalimentación, el cual puede ser parte de las estrategias empleadas para garantizar un proceso constante de aprendizaje, teniendo como objetivo el mejorar el rendimiento académico y fortalecer los conocimientos de una manera significativa.
- A los estudiantes de la institución se recomienda la familiarización con las herramientas tecnológicas y el uso de plataformas que permitan generar un autoaprendizaje o sean guías para un proceso de retroalimentación ayudando a mantener una guía autodidacta de aprendizaje significativo.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, Barrera, Worosz, & Vichot. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *Mendive. Revista de educación*, 16(4), 610-623.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-76962018000400610&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-76962018000400610&script=sci_arttext)
- Altamirano, & Mera. (2023). Estrategia didáctica sustentada en la utilización de herramientas virtuales para la enseñanza de las matemáticas. *Dominio de las Ciencias*, 9(1), 151-167.  
<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3124/7228>
- Argandoña, García, Ayón, & Zambrano. (2020). Investigación e innovación educativa: Reto escolar por COVID-19 en el Ecuador. *EPISTEME KOINONIA*, 3(5), 162-183.  
<https://fundacionkoinonia.com.ve/ojs/index.php/epistemekoinonia/article/view/726/1174>
- Arias. (2006). *El proyecto de investigación*. Editorial Episteme.  
[https://tauniversity.org/sites/default/files/libro\\_el\\_proyecto\\_de\\_investigacion\\_de\\_fidias\\_g\\_arias.pdf](https://tauniversity.org/sites/default/files/libro_el_proyecto_de_investigacion_de_fidias_g_arias.pdf)
- Arias. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica*. Enfoques Consulting EIRL.  
<https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26118w/Tecnicas%20e%20instrumentos.pdf>
- Arias, & Corvinos. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Enfoques Consulting Eirl. [https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias\\_S2.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf)
- Astarita. (2018). Método dialéctico y Hegel. OMEGALFA.  
<https://omegalfa.es/downloadfile.php?file=libros/metodo-dialectico-y-hegel.pdf>
- Bardales. (2021). La investigación científica: su importancia en la formación de investigadores. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2385-2396.  
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/476>
- Benítez. (2023). El constructivismo. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria N° 3*, 10(19), 65-66.  
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10453>



- Bonilla, Ruedas, & Bonilla. (2023). Propuesta de innovación tecnológica aplicando herramientas de la gamificación en matemática. *Revista Multidisciplinar: Ciencia Latina Internacional*, 7(6), 8088-8113.  
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/9337/13885>
- Carcaño. (2021). Herramientas digitales para el desarrollo de aprendizajes. *Revista Vinculando*. <https://vinculando.org/educacion/herramientas-digitales-para-el-desarrollo-de-aprendizajes.html>
- Carvajal, Covarrubias, & González. (2019). Uso de tecnología en el aprendizaje de matemáticas universitarias. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 7(13), 77-82. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7107348>
- Castro, Valenzuela, Reina, & Castro, J. (2021). El Software Microsoft Math Solver como recurso tecnológico para la resolución de problemas de Matemática. *Conrado*, 1(17), 168-175. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1763/1736>
- Dávila. (2022). El investigador y el paradigma de investigación. *Revista Investigación, Transcomplejidad y Ciencia*, 3(2), 44-59.  
<https://revistasuba.com/index.php/INVESTIGACIONTRANSCOMPLEJIDADYCI/article/view/210/139>
- Díaz. (2020). Jean Piaget y la Teoría de la Evolución Inteligencia en los niños de Latinoamérica. *Revista de Filosofía Terra Austral Oeste*, 26-38.  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/65245821/Leyton\\_Patricio\\_La\\_Historia\\_como\\_Ciencia-libre.pdf?1608662434=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLa\\_Historia\\_como\\_Ciencia\\_Algunas\\_reflexi.pdf&Expires=1710293932&Signature=ekIwxUu0ZF21Kkw-LoGP5](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/65245821/Leyton_Patricio_La_Historia_como_Ciencia-libre.pdf?1608662434=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLa_Historia_como_Ciencia_Algunas_reflexi.pdf&Expires=1710293932&Signature=ekIwxUu0ZF21Kkw-LoGP5)
- Donoso. (2024). Empoderando el aprendizaje personalizado: Math solver como apoyo al aula invertida para estudiantes adultos vespertinos. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*(37), 156-164.  
<https://doi.org/10.24215/18509959.37.e16>
- Garrote, Jiménez, & Serna. (2018). Gestión del tiempo y uso de las TIC en estudiantes universitarios. *Píxel-Bit*(53), 109 - 121.  
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/169257>



- Gómez, Geremich, & De Franco. (2022). Elementos del proceso de enseñanza–aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Revista Qualitas*, 23(23), 1-11.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.55867/qual23.01>
- Guzmán. (2022). Docencia universitaria: creatividad e innovación con herramientas digitales. *Pensamiento Americano*, 15(7), 15 - 29.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8713995>
- Heredia, Pérez, Cocón, & Zavaleta. (2020). La gamificación como herramienta tecnológica para el aprendizaje en la educación superior. *Revista Docentes 2.0*, 9(2), 49-58.  
<https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/144>
- Istan, & Pérez. (2022). *Mejoramiento del pensamiento numérico a través de la gamificación, mediante la herramienta tecnológica Genially en estudiantes del grado sexto*. (Tesis Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación): Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/4101d7ae-b93a-4278-8c73-291a6b6c2519/content>
- Mejía, G. (2019). *El proceso de enseñanza aprendizaje apoyado en las tecnologías de la información: modelo para evaluar la calidad de los recursos b-learning en las universidades*. Alicante: Universidad de Alicante. Retrieved 08 de Octubre de 2021.
- Montaudon, Pinto, & Yánez. (2020). Competencias digitales para las nuevas formas de trabajo: nociones, términos y aplicaciones. *VinculaTéjica*, 1333-1348.  
[http://www.web.facpya.uanl.mx/Vinculategica/Vinculategica6\\_2/30\\_Montaudon\\_Pinto\\_Ya%C3%B1ez.pdf](http://www.web.facpya.uanl.mx/Vinculategica/Vinculategica6_2/30_Montaudon_Pinto_Ya%C3%B1ez.pdf)
- Moreira. (2019). Las TIC en el aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo cognitivo de los adolescentes. *ReHuSo*, 4(2), 1 - 14.  
[http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2550-65872019000200001&script=sci\\_arttext](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2550-65872019000200001&script=sci_arttext)
- Navarro. (2023). Propuesta de Ecología de Aprendizaje para el Uso de Competencias Científicas Digitales, por Estudiantes de la Generación Z, en la Formación De Pregrado “El Caso de la Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas” . (*Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás*).
- Noroña. (2022). *Herramientas digitales y el proceso de enseñanza de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de octavo año básica de la Unidad Educativa Pedro*



- Franco Dávila, año 2021. *Salinas- Ecuador*. (Master's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022).  
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6757>
- Ordoñez, Coraisaca, & Espinoza. (2020). ¿Se emplean recursos didácticos en la enseñanza de matemáticas en la educación básica elemental?. Un estudio de caso. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(3), 48-55.  
<http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/309/333>
- Ortiz. (2020). La epistemología sistémicoa de Niklas Luhmann: El observador y sus distinciones. *Revista Espacios*, 41(49), 41-49.  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/79211508/a20v41n49p29-libre.pdf?1642731947=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLa\\_epistemologia\\_sistemica\\_de\\_Niklas\\_Luh.pdf&Expires=1709593255&Signature=BSoN9v6RqscEtCmen~gDVSPM6mUjQLVdN Ooi78yjfVUX4lw9C](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/79211508/a20v41n49p29-libre.pdf?1642731947=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLa_epistemologia_sistemica_de_Niklas_Luh.pdf&Expires=1709593255&Signature=BSoN9v6RqscEtCmen~gDVSPM6mUjQLVdN Ooi78yjfVUX4lw9C)
- Pérez, & González. (2020). Una posible definición de metacognición para la enseñanza de las ciencias. *Investigacoes em Ensino de Ciencias*, 25(1), 384-404.  
[https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/149802/CONICET\\_Digital\\_Nro.63487c2b-d7b5-4f8e-a63f-1ebd40ab9d23\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/149802/CONICET_Digital_Nro.63487c2b-d7b5-4f8e-a63f-1ebd40ab9d23_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Reyna, Lecano, & Boy. (2022). El Conectivismo en el aprendizaje en línea empoderando las competencias comunicativas docentes. *Alpha Centauri*, 3(2), 22-30.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8510545>
- Saldarriaga, Bravo, & Loor. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 2(3), 127-137.  
<http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/298>
- Sampieri. (2022). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.  
<https://www.uncuyo.edu.ar/ices/libro-metodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion>
- Sánchez. (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. *Revista cuatrimestra de divulgación científica Hamut'ay*, 7(2), 46-57. <http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/HAMUT/article/view/2132/2255>
- Sánchez. (2021). *El cómic como estrategia didáctica para desarrollar la competencia escribe diversos tipos de textos narrativos*. (Tesis para Optar el Título de Licenciado en



- Educación Primaria, Universidad Nacional de Trujillo).  
<https://dspace.unitru.edu.pe/bitstreams/89e40333-d445-4426-b1d7-1506e5e89f4d/download>
- Sandoval. (2021). Alfabetización digital como puente de exclusión social poscovid-19. *Revista Docentes 2.0.*, 11(1), 120-129. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/200>
- Siemens. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. *Creative Commons 2.5*, 1-10. <https://skat.ihmc.us/rid=1J134XMRS-1ZNMYT4-13CN/George%20Siemens%20-%20Conectivismo-una%20teor%C3%ADa%20de%20aprendizaje%20para%20la%20era%20digital.pdf>
- Tejedor, Cervi, Tusa, & Parola. (2020). Educación en tiempos de pandemia: reflexiones de alumnos y profesores sobre la enseñanza virtual universitaria en España, Italia y Ecuador. *Revista Latina de Comunicación Social*(78), 1 - 21.  
<https://iris.unito.it/handle/2318/1760385>
- Ticona, Condori, Mamani, & Santos. (2020). Paradigma sociocrítico en investigación. *PsiqueMag*, 9(2), 30-39.
- Valderrama. (2020). Docente y aprendiz: enfoques en espacios virtuales. *Revista Saberes Educativos*(5), 63-69.  
<https://pdfs.semanticscholar.org/fbb8/ba72a81c5b4f497e546a21d89f55f0931be4.pdf>
- Valencia, & Guevara. (2020). Uso de las TIC en procesos de aprendizaje de matemáticas es estudiantes de básica superior. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 157-176.  
<http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1279>
- Valle, Manrique, & Revilla. (2022). La investigación descriptiva con enfoque cualitativo en educación. *PUCP*, 5(7), 1-57.  
<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/184559/GU%c3%8dA%20INVESTIGACI%c3%93N%20DESCRIPTIVA%202022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Velezmoro, & Carcausto. (2020). Herramientas digitales en la educación universitaria latinoamericana. *Revista Educación Las Américas*, 10(2), 254 - 264.  
<https://revistas.udla.cl/index.php/rea/article/view/123>



Yoza, & Villavicencio. (2021). Aporte de las tecnologías del aprendizaje y conocimiento en las competencias digitales de los estudiantes de educación básica superior. *Revista Innova Educación*, 3(4), 58-70.

<https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/383/356>

Zambrano, & Rodríguez. (2022). Genially en el proceso de aprendizaje de matemáticas de los estudiantes de básica superior. *Revista Didasc@lia: didáctica y educación*, 138-154.

<https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/1503/1678>





## ANEXOS

### Anexo 1. Encuesta a Docentes

El presente cuestionario tiene como finalidad el conocer la metodología y recursos didácticos empleados por los docentes de la Unidad Educativa Juan Montalvo, para la enseñanza de la asignatura de matemáticas. Se solicita a los encuestados seleccionar una sola respuesta, la cual considere la que más se apega a su realidad educativa.

1. *¿De los siguientes recursos didácticos cual es el que comúnmente emplea para la enseñanza de la asignatura de matemáticas?*

| Opciones de respuesta |  |
|-----------------------|--|
| Mapas conceptuales    |  |
| Libro de texto        |  |
| Power Point           |  |
| Canva                 |  |
| Padlet                |  |

2. *¿Para el desarrollo de sus actividades en clase emplea aplicaciones de escritorio (pizarrón, libro de texto, marcador tiza líquida) o utiliza herramientas digitales?*

| Opciones de respuesta      |  |
|----------------------------|--|
| Aplicaciones de escritorio |  |
| Herramientas Digitales     |  |

3. *¿Considera que en la actualidad existe dificultad para el empleo de herramientas digitales en la enseñanza de la asignatura de matemáticas?*

| Opciones de respuesta |  |
|-----------------------|--|
| Totalmente de acuerdo |  |
| De acuerdo            |  |
| Nada de acuerdo       |  |

4. *¿Considera que la metodología actual aplicada para la enseñanza de las matemáticas permite generar conocimientos significativos en los estudiantes?*

| Opciones de respuesta |  |
|-----------------------|--|
| Totalmente de acuerdo |  |
| De acuerdo            |  |
| Nada de acuerdo       |  |

5. *¿Considera indispensable la realización de una capacitación a los docentes para el uso de recursos digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje ?*

| Opciones de respuesta |  |
|-----------------------|--|
| Totalmente de acuerdo |  |
| De acuerdo            |  |
| Nada de acuerdo       |  |



## Anexo 2. Pretest/Postest

**Instrumento para conocer los conocimientos previos sobre ecuaciones lineales en los estudiantes de octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo.**

### **SUBRAYA EL LITERAL DE LA RESPUESTA CORRECTA.**

1. ¿Qué entiende por ecuación lineal (ecuación de primer grado)?
  - a) Las ecuaciones lineales en una variable tienen la forma  $ax^2+by^2=0$
  - b) Las ecuaciones lineales de dos variables tienen la forma:  $ax^2+by=0$
  - c) Las ecuaciones lineales en una variable tienen la forma  $ax+b=0$
  - d) Las ecuaciones lineales en una variable tienen la forma  $ax^3+b=0$
2. ¿Cuáles son los pasos para resolver una ecuación lineal?
  - a) Reubicar término, simplificar, despejar la variable.
  - b) Reubicar términos, sumar, despejar x.
  - c) Encontrar los términos, simplificar, dar valor a X.
  - d) Encontrar la variable, simplificar, despejar x.
3. ¿Cuál es el lenguaje algebraico que corresponde a la siguiente expresión:  $x+3=1$ ?
  - a) Un número disminuido cinco es igual a uno
  - b) Un número aumentado uno es igual a tres
  - c) Un número aumentado tres es igual a uno
  - d) Un número aumentado el triple es distinto a uno

### **INTERPRETE EL LENGUAJE ALGEBRAICO.**

4. “El triple de un número, más dos es igual a seis.”
  - a)  $x^3 + 2 = 0$
  - b)  $3x + 2 = 6$
  - c)  $2x + 3 = 6$
  - d)  $3 + 2 = 6$





5. Sea  $x$  igual al primer número y el segundo número excede al primero en 17 y su suma es 31

- a)  $x + 17 = 31$
- b)  $x + (x + 31) = 17$
- c)  $x + 17x = 31$
- d)  $x + (x + 17) = 31$

6. Un número es tres más que el doble del mismo número y la suma de los dos número es 36

- a)  $3x + 2x = 36$
- b)  $(x + 3) + 2 = 36$
- c)  $(x + 3) + 2x = 36$
- d)  $2x + 3 = 36$

**RESUELVA Y MARQUE EL LITERAL DE LA RESPUESTA CORRECTA:**

7. ¿Cuál es la solución de las siguientes ecuaciones?

Ecuación:  $2 - x = x - 8$

- a)  $x = 3$
- b)  $x = 2$
- c)  $x = 5$
- d)  $x = -5$

8. Ecuación:  $-2(3x - 2) = -2$

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

9. Ecuación:  $2(1 + 2x) = 10$

- a)  $x = 2$
- b)  $x = -2$
- c)  $x = 4$
- d)  $x = 5$





10. Ecuación:  $-3(2x + 1) = 3$

- a)  $x = 1$
- b)  $x = 3$
- c)  $x = -1$
- d)  $x = 4$