



Estrategia didáctica basada en TIC para el aprendizaje de ecuaciones de primer grado en estudiantes de octavo grado del Liceo Ciudad Capital de Bogotá.

Juan Sebastián García Fandiño

Código 10102014445

Jhoan Sebastián Ramírez Correa

Código 10102013230

Universidad Antonio Nariño

Programa Licenciatura en matemáticas

Facultad de Educación

Bogotá, Colombia

22 de noviembre de 2023

Estrategia didáctica basada en TIC para el aprendizaje de ecuaciones de primer grado en
estudiantes de octavo grado en un colegio privado de Bogotá.

Juan Sebastián García Fandiño

Jhoan Sebastian Ramirez Correa

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Licenciado en Matemática.

Director (a):

Magister en Educación. Mayerly Medina Marín

Línea de Investigación:

Conciencia

Universidad Antonio Nariño

Programa Licenciatura en Matemáticas

Facultad de Educación

Bogotá, Colombia

2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado
“Estrategia didáctica basada en TIC para el aprendizaje
de ecuaciones de primer grado en estudiantes de
octavo grado en un colegio de Bogotá”,
Cumple con los requisitos para optar
El título de Licenciados en matemáticas.

Mayerly Medina Marín
Firma del Tutor

Diego Fabian Vizcaino Arevalo
Firma Jurado

Grace Judith Vesga Bravo
Firma Jurado

Bogotá, 22 de noviembre de 2023

Contenido**Pág.**

Resumen.....	8
Abstract.....	9
1. Presentación del problema.....	10
1.1. Planteamiento del problema y justificación.....	10
1.2. Objetivos	15
1.2.1. Objetivo general	15
1.2.2. Objetivos específicos.....	15
1.3. Antecedentes	16
1.4. Pertinencia	19
2. Referentes teóricos.....	21
2.1. Marco legal.....	21
2.2. Marco disciplinar	24
2.2.1. Álgebra	24
2.2.2. Lenguaje matemático.....	25
2.2.3. Igualdad o balance	26
2.2.4. Ecuaciones	27
2.2.5. Variable	27
2.2.6. Ecuaciones lineales.....	28
2.2.7. Aplicación de las ecuaciones.....	28
2.3. Marco pedagógico	28
2.3.1. Modelos de aprendizaje	28
2.3.2. El aprendizaje significativo	30
2.3.3. Rol del docente	31
2.3.4. Rol del estudiante	31

2.3.5. Evaluación	32
3. Aspectos metodológicos	33
3.1. Diseño y enfoque de la investigación	33
3.2 Población y muestra	33
3.3 Fases de la investigación	34
3.3.1. Fase 1	34
3.3.2. Fase 2	34
3.3.3. Fase 3	34
3.3.5. Fase 5	35
3.4 Estrategia e instrumentos de investigación	36
4.Resultados y análisis	39
4.1 Resultados y análisis de instrumento Pre.....	39
4.2 Resultados y análisis de instrumento Pre vs Post.....	44
5. Conclusiones y recomendaciones	55
6. Referencias.....	57
7. Anexos	61

Lista de Figuras

Figura 1(Aritmética prueba pre)	39
Figura 2(Igualdad y variable prueba pre).....	40
Figura 3(Métodos para resolver ecuaciones prueba pre)	41
Figura 4(Planteamiento de ecuaciones lineales prueba pre)	42
Figura 5(Aplicaciones de ecuaciones lineales prueba pre)	43
Figura 6(Promedio de los resultados en pre)	43
Figura 7(Aritmética pre vs post).....	45
Figura 8(Igualdad y variable pre vs post)	46
Figura 9(Métodos) pre vs post).....	48
Figura 10(Planteamiento pre vs post)	47
Figura 11(Aplicaciones pre vs post)	51
Figura 12 (Promedio pre vs post).....	52

Lista de Tablas

Tabla 1(Prueba T aritmética)	45
Tabla 2(Prueba T igualdad y variable).....	46
Tabla 3(Prueba T Métodos)	48
Tabla 4(Prueba T Planteamiento)	49
Tabla 5(Prueba T Aplicaciones)	51
Tabla 6(Prueba T promedio).....	53

Lista de Anexos

Anexo 1. Secuencia didáctica	63
Anexo 2. Prueba Pre Test y Post Test.....	¡Error! Marcador no definido.

(Dedicatoria)

*En primer lugar, a Dios por tenernos aquí
donde estamos ahora.*

*A nuestros padres, por su amor y su apoyo
incondicionales en todos los momentos.*

*A nuestra directora de tesis, por su orientación,
por su gran paciencia y su inmenso cariño en
cada una de las asesorías.*

*A nuestros amigos, por su ánimo y apoyo moral
en cada uno de los momentos difíciles.*

*A todos los profesores que nos han inspirado y
formado como mejores seres humanos.*

*A nuestras parejas por su apoyo, ánimo y por
comprender nuestras ausencias y sacrificios
durante el proceso.*

Agradecimientos

Queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a las siguientes personas, quienes han sido fundamentales en la realización de nuestra tesis y formación tanto profesional como personal:

A nuestra asesora de tesis, la Magister Mayerly Medina Marín. Gracias por su paciencia, dedicación y apoyo constante durante todo el proceso de investigación. Sus conocimientos y experiencia han sido de gran ayuda para nosotros, y estamos agradecidos por su disposición para compartirlos. Su guía y retroalimentación han sido cruciales para el éxito de nuestra tesis.

Al profesor Diego Vizcaíno, la profesora Zaida Angel y a la profesora Grace Vesga quienes nos brindaron su apoyo y conocimientos en el desarrollo de nuestro trabajo. Gracias por su orientación y por compartir sus experiencias en el campo de la investigación. Sus comentarios y sugerencias fueron de gran ayuda para mejorar nuestro trabajo.

A todos ustedes, les agradecemos por su contribución en nuestra formación académica y profesional. Gracias por su dedicación, paciencia y por compartir sus conocimientos con nosotros. Su apoyo ha sido fundamental para alcanzar este logro en nuestras vidas.

Resumen

Esta monografía de investigación aborda el desafío persistente en el proceso de enseñanza-aprendizaje del álgebra en la educación secundaria. El objetivo principal es aplicar una estrategia basada en tecnologías de la comunicación (TIC) para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de octavo grado en la resolución de ecuaciones de primer grado.

El estudio se enfoca en el diseño y aplicación de cinco guías de aprendizaje para abordar las ecuaciones de primer grado. Cada guía utiliza dos aplicaciones diferentes: una de naturaleza interactiva y otra de corte académico, específicas para cada uno de los temas. Nuestro propósito es fortalecer el pensamiento variacional en estudiantes de grado octavo de un colegio privado de Bogotá implicado en la solución de estas ecuaciones, siguiendo un enfoque cuantitativo implementando un pre-experimento.

La investigación se llevó a cabo con la participación de 30 estudiantes de octavo grado del Liceo Ciudad Capital en Bosa, seleccionados por conveniencia. Las guías de aprendizaje cubren una variedad de temas, entre los que se incluyen aritmética, igualdad, variables y ecuaciones lineales, entre otros.

Palabras clave: Álgebra, Tecnologías de la información y de la comunicación (TIC),

Aprendizaje, ecuaciones de primer grado, pensamiento variacional

Abstract

This research monograph addresses the persistent challenge in the teaching and learning process of algebra in secondary education. Our objective is to apply a strategy based on communication technologies (ICT) to enhance the learning of eighth-grade students in solving first-degree equations.

The study focuses on the design and implementation of five learning guides for first-degree equations, using two different applications (one interactive and one academic) for each topic. Our purpose is to strengthen the variational thinking involved in solving these equations, following a qualitative approach. To carry out the research, we have the participation of 30 eighth-grade students from a private school in Bosa, selected conveniently. The guides cover topics such as arithmetic, equality, variables, and linear equations, among others.

Keywords: Algebra, Information and Communication Technologies (ICT), Learning, First-degree equations, Variational thinking.

1. Presentación del problema

1.1. Planteamiento del problema y justificación

El álgebra desempeña un papel importante en la formación del ser humano como lo dice Kieran y Filloy (1989) que describen como los procesos algebraicos contribuyen sobre los procesos cognitivos. El álgebra ha estado estrechamente relacionada con la aritmética a lo largo de las diferentes etapas de la historia. Su importancia no se limita únicamente a su inclusión en los Estándares Básicos de Aprendizaje o a la exigencia de normativas que lo hagan obligatorio. Más bien, su relevancia se fundamenta en la necesidad de cada uno de los elementos matemáticos. Por un lado, la aritmética se centra en los objetos concretos, es decir, de los números. En cambio, el álgebra, en esencia, es la doctrina de las operaciones matemáticas examinadas desde un enfoque abstracto y genérico, tal como lo expone Sierra (2010). Considerando este último aspecto, se puede apreciar que tanto la aritmética como el álgebra cumplen funciones importantes y ambas son necesarias para comprender situaciones matemáticas.

A pesar de ello, el álgebra presenta desafíos en su entendimiento, ya que los estudiantes no suelen tener una comprensión precisa del objeto matemático de las ecuaciones, como señalan Pochulu et al. (2012). Además, como Sierra (2010) argumenta, los profesores y profesoras de matemáticas siempre enfrentan el reto de demostrar la utilidad de las matemáticas a sus alumnos.

Es importante destacar que existe una amplia cantidad de investigaciones relacionadas con el aprendizaje del álgebra y sus dificultades, algunas de las cuales son obras de autores como

Kieran y Filloy (1989), Ruano et al. (2008), Quintero et al. (2014), entre otros. A pesar de este esfuerzo investigativo, persisten desafíos en el aula al abordar este tema. Con el tiempo, se ha reconocido que las dificultades son significativas en relación al proceso de enseñanza-aprendizaje. En respuesta, se han examinado nuevas estrategias que se ajusten mejor a los estilos de aprendizaje de los estudiantes y que brinden a los docentes herramientas más eficaces para guiar a los estudiantes en la elaboración de sus conocimientos, como señalan Martínez y Arellano (2011).

Las características del álgebra brindan diversos enfoques para su análisis. Algunas investigaciones como las mencionadas anteriormente se enfocan más acerca de las dificultades que ocurren durante la transición de la aritmética al álgebra, el reconocimiento de errores y obstáculos en este proceso, la identificación de fallas y obstáculos en este proceso, la integración del álgebra en el currículum y la comunicación verbal y escrito del álgebra (Socas, 2011). Otra característica comúnmente reportada, que ha resultado en diversos problemas tanto para estudiantes como para profesores, es la percepción inerte del álgebra, considerándola simplemente como una ampliación de la aritmética o una forma generalizada de la misma. Igualmente, con frecuencia no se le atribuye la debida importancia a las explicaciones y razones de los procesos operativos que están en la base del pensamiento variacional (Butto y Rojano, 2010).

Kieran y Filloy (1989), En un informe tradicional, se presentan conclusiones sobre las adversidades y equívocos que enfrentan los alumnos. Este estudio se enfoca en un método numérico de referencia, poniendo especial atención en la manipulación de incógnitas, expresiones matemáticas, ecuaciones y la solución de problemas algebraicos. En el contexto

de este enfoque aritmético, se ha observado que los estudiantes presentan dificultades al percibir las operaciones algebraicas como operaciones de aritmética. “Entre las dificultades identificadas se incluyen: (i) la manera de entender el signo igual, (ii) dificultades en la notación algebraica y (iii) Su carencia de destreza para comunicar técnicas y procesos para abordar situaciones de resolución de problemas” (p. 230).

Gutiérrez y Boero (2006), en el contexto del PME (Educación Matemática Psicológica) del mismo año, presenta un informe que describe las investigaciones llevadas a cabo por los miembros de este grupo con el propósito de analizar los cambios ocurridos en el pensamiento variacional y el papel del simbolismo algebraico. Asimismo, de los desarrollos de estas investigaciones, se destacan tres áreas principales:

- La evolución de las operaciones matemáticas hacia la rama algebraica, a incluir la manipulación de variables, incógnitas, ecuaciones, su solución, así como la formulación y resolución de problemas expresados verbalmente.
- El empleo de recursos tecnológicos, diversas representaciones y el acto de generalización.
- Las instituciones educativas del país se han experimentado dificultades en la transición desde el pensamiento numérico, que caracteriza la aritmética, hacia la comprensión del álgebra, que se basa en el pensamiento variacional.

Los recursos como las Tic son aliados indispensables en nuestra labor docente. Cuando se utilizan adecuadamente, estas herramientas promueven la motivación de nuestros estudiantes (Sierra, 2010). Por tal razón, aplicaciones como Khan Academy y WordWall se

han estado utilizando en el campo de las matemáticas, ya que su funcionalidad nos permite una visión más dinámica e interactiva de diversos temas.

En el contexto de la investigación titulada "Estrategia didáctica para el aprendizaje de ecuaciones de primer grado a través de las TIC en estudiantes de octavo grado", se ha desarrollado una secuencia didáctica con un enfoque en ecuaciones lineales. Esta secuencia se ha diseñado siguiendo una metodología constructivista, con un enfoque cuantitativo y una serie de guías que tienen como objetivo fortalecer el pensamiento variacional.

Por lo tanto, la pregunta de investigación es la siguiente:

¿Cuál es el impacto del uso de guías de aprendizaje basadas en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el pensamiento variacional de los estudiantes de octavo grado de un colegio privado en Bogotá?

Castellanos y Obando (2017) afirmaron que las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas se pueden clasificar en cinco categorías principales. Dos de ellas están relacionadas con la propia disciplina, específicamente en la dificultad de entender los conceptos matemáticos y los procesos de pensamiento matemático. La tercera categoría se relaciona con los métodos de enseñanza utilizados en el aprendizaje de las matemáticas. La cuarta categoría se asocia con el desarrollo cognitivo de los individuos, y por último la categoría se relaciona con las actitudes hacia las matemáticas.

Desde lo anterior se podría concluir que el dominio de los procesos algebraicos es esencial para cultivar el pensamiento matemático variacional en todas las personas. Esto se debe a

su relevancia en la resolución de situaciones cotidianas y su capacidad de adaptación a diversas necesidades de la vida diaria.

Dadas las necesidades identificadas, el uso de software educativo se presenta como una herramienta que puede fomentar el interés y abordar una de las cinco categorías mencionadas por Castellanos y Obando en específico la relacionada con la forma y métodos utilizados para enseñar matemáticas, con el objetivo de lograr resultados satisfactorios y eficientes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Por tanto, la implementación de estrategias que aborden estas problemáticas se considera de suma importancia. En este trabajo de investigación, se propone una estrategia que integra la tecnología a través de software académico, con el propósito de mejorar la comprensión de ecuaciones de primer grado en estudiantes de octavo grado.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Fortalecer el razonamiento variacional en la resolución de ecuaciones de primer grado mediante la implementación de una estrategia didáctica basada en el uso de tecnologías de la información y de la comunicación a estudiantes de grado octavo del Liceo Ciudad Capital.

1.2.2. Objetivos específicos

- ✓ Facilitar la comprensión de conceptos algebraicos mediante el uso de plataformas como Khan Academy y WordWall desde una secuencia didáctica que permitan la visualización y manipulación de los contenidos.
- ✓ Evaluar el impacto de la secuencia didáctica en la comprensión y resolución de ecuaciones de primer grado de los estudiantes sobre el proceso de aprendizaje apoyado por las TIC.

1.3. Antecedentes

A lo largo de la historia, las matemáticas han sido una de las materias que generan más desafíos para los estudiantes, lo que dificulta el proceso de aprendizaje y la consecución de los objetivos académicos (Unda, 2020).

En este contexto, varios autores han notado que las matemáticas se han vuelto considerablemente complejas en la región con el tiempo. Para muchos estudiantes, el aprendizaje de esta materia suele resultar desafiante, ya que enfrentarla conlleva a menudo ciertos temores que obstaculizan el proceso. No obstante, al observar nuestro entorno, es innegable que las matemáticas tienen una presencia ubicua. Esto se debe a que los eruditos que contribuyeron al desarrollo de esta ciencia necesitaron estudiarla y aplicarla en sus contextos respectivos (Espíritu, 2020).

En su experiencia adquirida durante la práctica pedagógica y su trabajo formal como docente de matemáticas en la educación básica y primaria, Castro (2021) identificó que los estudiantes a menudo enfrentan dificultades relacionadas con los conceptos aritméticos fundamentales necesarios para resolver problemas que involucran expresiones algebraicas.

Durante el proceso de transición de la aritmética al álgebra, es común que los estudiantes enfrenten dificultades y perciban los nuevos temas como desafiantes. El cambio del lenguaje aritmético al algebraico implica dar un sentido a las operaciones y procedimientos realizados. Frente a esto Castro indica que:

Desde mi experiencia como autora de este trabajo, he observado que los estudiantes a menudo tienen dificultades para aplicar sus conocimientos previos a los nuevos

conceptos, ya que no siempre reconocen que están realizando las mismas operaciones concretas de manera abstracta (2021, p. 18).

Dentro del marco de la educación contemporánea, resulta imperativo incorporar las tecnologías de la información en las aulas de clase para que Colombia pueda hacer frente a los desafíos establecidos en el Plan Nacional Decenal de Educación (2016-2026) elaborado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

Papini (2003) sugiere que el álgebra se puede abordar desde dos dimensiones. En primer lugar, desde la dimensión de la herramienta o instrumento, se utiliza como un proceso para resolver problemas. En segundo lugar, desde la dimensión de objeto, se ve como un conjunto estructurado que incluye parámetros, incógnitas, variables, ecuaciones, inecuaciones y funciones. Este conjunto se aborda de manera formal y se representa de diversas formas, como escrituras algebraicas y gráficos.

No obstante, las investigaciones destacan las repercusiones en el proceso de aprendizaje del álgebra al considerar que "la aritmética precede a esta disciplina". El álgebra no se limita a ser una mera generalización de la aritmética; en cambio, constituye un cambio en la manera de pensar del estudiante. El paso desde un enfoque no formal de representación y resolución de problemas hacia un enfoque formal a menudo presenta desafíos para aquellos que están comenzando (Socas y Palarea, 1997; Papini, 2003).

En la institución privada donde se realiza el trabajo como docente titular en las asignaturas de matemáticas e informática en el noveno grado, se impartieron clases de matemáticas (álgebra) tanto con el uso de computadoras como sin ellas. Durante este periodo, se observó

una disminución significativa en la apatía hacia las matemáticas cuando se incorporaron computadoras en la enseñanza. De hecho, los estudiantes mostraron un mayor interés y deseo de profundizar en el tema. Albarrán et al. (2020) Afirma que la instrucción apoyada por computadora contribuye a mejorar los resultados en matemáticas.

En este contexto, se busca que los estudiantes desarrollen todo su potencial mental para la resolución de problemas y operaciones básicas, como señala Espíritu (2020). En consonancia con estas ideas, los estudiantes consideran que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son una herramienta valiosa en su proceso académico, especialmente en el caso de las matemáticas, una asignatura que a menudo genera apatía debido a la naturaleza acumulativa y la creciente complejidad de los contenidos. La incorporación de nuevas herramientas como presentaciones multimedia, videos interactivos, mapas mentales y simuladores fomenta el desarrollo de habilidades clave, facilitando el aprendizaje y permitiendo la interacción entre los estudiantes del siglo XXI (Unda, 2020).

La implementación de técnicas creativas y adecuadas facilita la resolución de problemas de ecuaciones de primer grado y promueve un aprendizaje significativo. Cuando se fomenta la participación activa de los estudiantes y se integran sus conocimientos previos con los nuevos, se logra una aplicación efectiva en situaciones cotidianas y se construye un aprendizaje propio y compartido (Molina, 2014, p. 64).

La llegada de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el salón de clase generó un ambiente de aprendizaje diferente. Durante las sesiones de trabajo con la

plataforma, la implicación de los estudiantes fue notable, evidenciando un elevado nivel de interés. Cumplieron con los horarios programados y dedicaron tiempo a realizar las actividades. Los resultados de una encuesta revelaron que estaban satisfechos con el trabajo realizado (Castro, 2021).

Por otro lado, Mayorga et al. (2018) argumentan que:

- La mayor parte de los educadores no utilizan tácticas novedosas que simplifican la comprensión y asimilación de los procedimientos algebraicos en la construcción del aprendizaje y enseñanza.
- Los estudiantes perciben que los docentes no utilizan procedimientos algebraicos claros para la resolución de ecuaciones de primer grado, lo que dificulta su comprensión de las matemáticas.
- Los estudiantes sienten que no tienen la capacidad para entender y resolver problemas de razonamiento lógico matemático relacionados con su entorno.
- Los alumnos no adquirieron las destrezas esenciales para convertir situaciones expresadas en términos cotidianos a un lenguaje simbólico en el marco de ecuaciones de primer orden, señalando un nivel limitado de pensamiento lógico (p. 43).

1.4. Pertinencia

La pertinencia de esta investigación de licenciatura en matemáticas es relevante, ya que se enfoca en enfrentar un desafío constante en la enseñanza de las ecuaciones de primer grado. La comprensión y dominio de estas ecuaciones son pilares fundamentales para desarrollar

habilidades matemáticas básicas y para preparar a los estudiantes para cursos más avanzados en esta disciplina.

Adicionalmente, la inclusión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como componentes esenciales en la secuencia didáctica desarrollada destaca la relevancia de adaptarse a las demandas contemporáneas de la educación y aprovechar las ventajas que las TIC proporcionan en el aprendizaje de las matemáticas.

Este trabajo de grado también busca contribuir al fortalecimiento del pensamiento variacional en la resolución de ecuaciones de primer grado, siguiendo un enfoque cuantitativo. El desarrollo de habilidades de razonamiento variacional es esencial para que los estudiantes puedan comprender y aplicar conceptos algebraicos de manera efectiva.

También, la valoración del impacto de la secuencia didáctica y la percepción de los estudiantes sobre el proceso de aprendizaje respaldado por las TIC brindará datos significativos acerca de la eficacia de esta estrategia en el contexto particular de los estudiantes de octavo grado. Estos datos pueden ser empleados para orientar futuras intervenciones y perfeccionamientos en la enseñanza de las ecuaciones de primer grado.

En resumen, la pertinencia de este trabajo de grado radica en su contribución a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones de primer grado, a través de la utilización de las TIC y el fortalecimiento del pensamiento variacional. Los resultados obtenidos pueden tener un impacto significativo en la práctica docente y en la formación matemática de los estudiantes.

2. Referentes teóricos

2.1. Marco legal

En Colombia, toda labor, proceso o investigación relacionada con la educación está regida por una legislación específica. En este trabajo de investigación, nos centraremos en la Ley 115 de 1994, reconocida como la Ley General de Educación, que aborda los aspectos

generales vinculados con la educación en el país. Esta ley desempeña un papel fundamental en el contexto de la educación matemática al establecer derechos y responsabilidades asociados con esta disciplina.

La Ley General de Educación, también identificada como la Ley 115 de 1994, consagra la educación media académica como un espacio formativo que permite el desarrollo de diversas áreas de estudio para el estudiante. Entre estas disciplinas, las matemáticas tienen un rol crucial al fomentar el desarrollo de las habilidades lógicas del estudiante (Ley N° 115, 1994). Es esencial resaltar que las matemáticas conforman parte esencial y obligatoria del sistema educativo en Colombia.

Basándose en los lineamientos curriculares de educación establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en 1998, que delinear la estructura general del currículo, particularmente en el ámbito de las Matemáticas, se sitúan los Estándares Básicos en Competencias Matemáticas del año 2006. Estos estándares representan formulaciones que detallan los conocimientos y habilidades que se espera que los estudiantes adquieran, con el propósito de establecer un criterio claro para evaluar el logro de expectativas de calidad compartidas.

Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) del 2016, establecen una normativa curricular que presenta los aprendizajes fundamentales para un grado y una materia específica. Estos aprendizajes se definen como un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes organizados en niveles secuenciales

Por otro lado, los lineamientos curriculares consideran que las matemáticas son una herramienta que capacita a los estudiantes para resolver problemas en su vida cotidiana, utilizando un lenguaje práctico y procedimientos lógicos.

Los lineamientos establecen que las matemáticas son una actividad inherente al ser humano, presente a lo largo de su crecimiento y desarrollo. Han sido utilizadas tanto para la resolución de problemas directamente relacionados con las matemáticas como para abordar aquellos que no tienen una conexión aparente con esta disciplina. Por esta razón, este trabajo de grado se basará en el pensamiento variacional y se apoyará en los parámetros proporcionados por los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas.

En cuanto a la componente tecnológica, los Estándares Básicos de Competencias reconocen la importancia de comprender el impacto de las nuevas tecnologías tanto en el diseño curricular como en sus aplicaciones.

Este trabajo de grado se enfoca en la población de estudiantes de octavo grado, cuyo proceso matemático incluye "La creación, abordaje y solución de problemas". Específicamente, este proyecto busca desarrollar y fortalecer el pensamiento variacional, así como los sistemas algebraicos y analíticos. Estos componentes están contemplados en los Estándares Básicos de Competencia, que se pueden encontrar en la página 66 del documento.

La meta es facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje del álgebra, un derecho fundamental de aprendizaje para este grupo, como se indica en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) en la página 63, en el Derecho 9, que establece: " Proponer, contrastar

y emplear métodos inductivos y lenguaje algebraico con el fin de plantear y evaluar hipótesis en distintas situaciones o contextos".

2.2. Marco disciplinar

2.2.1. Álgebra

El álgebra proporciona una representación de procesos característicos de la ciencia matemática, expresados mediante generalizaciones y argumentaciones. Esto demuestra que el álgebra y la aritmética no son sistemas independientes; de hecho, el álgebra fundamenta la aritmética y esta se beneficia del lenguaje horizontal, que incluye igualdades y paréntesis, provisto por el álgebra. En otras palabras, según la afirmación de Gómez (1995), el álgebra se presenta como una herramienta apropiada para entender las generalizaciones, identificar conexiones elementales y argumentar en el ámbito matemático.

El interés por el álgebra en las matemáticas proviene de su utilidad tanto en cálculos numéricos como en demostraciones matemáticas, como afirmó Bourdon en su obra "Elementos del Álgebra" (1884). El álgebra, mediante símbolos específicos, simplifica y generaliza los procesos de razonamiento usados para resolver problemas numéricos. Estos problemas se clasifican principalmente en dos grupos: teoremas, que buscan probar propiedades de números conocidos y dados, y problemas prácticos, que pretenden encontrar valores numéricos específicos a partir de relaciones entre números descritas en el planteamiento.

La investigación en Álgebra escolar se dedica al examen de los procesos de enseñanza, aprendizaje y comunicación de los conceptos y procedimientos algebraicos dentro del

sistema educativo y en la sociedad en su conjunto. Esto implica analizar cómo se enseña y se aprende el álgebra en las instituciones educativas, así como cómo se comunica y se aplica en situaciones cotidianas. La investigación en Álgebra escolar tiene como objetivo comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje del álgebra, identificar las dificultades y obstáculos que enfrentan los estudiantes en su comprensión y aplicación, y proponer estrategias y recursos didácticos que fomenten un aprendizaje significativo y efectivo.

2.2.2. Lenguaje matemático

El lenguaje desempeña una función esencial en el progreso humano, ya que empleamos el lenguaje como instrumento de información y de interacción entre los individuos que nos circundan, y mediante el lenguaje es cómo podemos manifestar nuestras emociones, expresar nuestros deseos y comprender el entorno que nos rodea.

Dentro de las matemáticas el lenguaje también toma un papel fundamental, siendo este el sistema de simbolización utilizado para expresar pensamientos, ideas, problemas matemáticos. El lenguaje matemático es un conjunto del lenguaje ordinario con una serie de símbolos que facilitan la comprensión de las expresiones. Al igual que el lenguaje ordinario, este presenta ciertos parámetros o reglas que se deben cumplir para que se pueda transmitir una idea clara y lógica, por ejemplo:

$$2+3= 5$$

$$3+2=5$$

Este proceso dentro de la suma donde se posibilita en cambio de orden de los números al operar se conoce como la propiedad conmutativa de los números reales, dando como resultado el mismo valor.

El lenguaje matemático tiene la característica de integrar elementos según sus necesidades. Por una parte, se tiene que el lenguaje aritmético, hace uso de los números para expresar cantidades, mientras que el lenguaje algebraico utiliza tanto números como letras, para así poder expresar cantidades conocidas de algo, pero de igual manera expresar cantidades desconocidas de algo, un ejemplo de este último es:

$$3x=6$$

En el cual el 3 y el 6 son valores conocidos, mientras que la x es un término no conocido aún y que solo puede tomar una única cifra sin que cambie el sentido lógico de la misma.

El uso de las letras tiene sus raíces en la antigua Grecia, la cual a partir de la geometría explicaban múltiples fenómenos de la naturaleza, las letras se implementan para expresar elementos que en su momento no eran conocidos o eran imposibles de medir bajo sus instrumentos geométricos dentro del contexto de la Grecia clásica, a estas letras dentro de este lenguaje se le conocen como variables o incógnitas, no obstante es importante aclarar que dichas letras toman otros significados en otros contextos.

2.2.3. Igualdad o balance

Este signo hace parte de uno de los elementos básicos del lenguaje ordinario, que se implementa en el lenguaje matemático, se utiliza en él para expresar semejanzas, similitudes o equivalencias entre uno o varios elementos del mismo lenguaje, dentro del álgebra el signo

igual permite entrelazar problemas con uno o múltiples resultados numéricos, por otra parte, el igual también permite dar un sentido lógico a las expresiones, un ejemplo de ello es:

$$1+5+9+3=18$$

En el cual los términos del lado izquierdo de la igualdad, todos juntos son equivalentes al único término del lado derecho.

2.2.4. Ecuaciones

Una ecuación es una equivalencia de dos partes que se conocen como expresiones algebraicas, esto implica un lenguaje algebraico (incógnitas), dicha equivalencia se puede ver representada como una balanza o una igualdad de las expresiones algebraicas nombradas anteriormente, cumpliendo siempre que ambas deben expresar un mismo valor para que la equivalencia sea verdadera, un ejemplo de ello es:

$$3+x=5$$

Donde la incógnita x solo puede tomar el valor de 2 para que la equivalencia sea cierta.

$$3+2=5$$

2.2.5. Variable

Para comprender el concepto de variables en matemáticas, es importante entender su naturaleza cambiante. Una variable se refiere a algo que no es constante, es decir, que puede variar a lo largo de otro parámetro, en respuesta al contexto o debido a factores aleatorios. En el lenguaje algebraico, las variables se representan mediante letras y su objetivo es encontrar un valor que satisfaga una ecuación o equivalencia matemática. Por ejemplo, en la ecuación:

$$x^2 < 1$$

La letra x es una variable ya que puede tomar valores distintos que satisfacen la inecuación.

2.2.6. Ecuaciones lineales

Las ecuaciones lineales o también llamadas como ecuaciones de primer grado son todas aquellas que se escriben de la forma $ax + b = c$, donde x es la incógnita, mientras que las demás letras representan números reales cualesquiera. En este tipo de ecuaciones la incógnita puede tomar únicamente un valor para que la equivalencia sea verdadera.

2.2.7. Aplicación de las ecuaciones

En diversas disciplinas del saber, se abordan situaciones en contextos, algunas idealizadas y otras en menor medida, lo que hace que las incógnitas sean de gran utilidad en la resolución de estas. Ya que en ciertos escenarios, según la perspectiva, pueden presentarnos parámetros, pero en muchos otros casos será esencial incorporar valores desconocidos. Esto significa que puede ser el dato necesario para ofrecer una respuesta al problema propuesto, o simplemente podría ser un parámetro o constante dentro de la misma problemática.

2.3. Marco pedagógico

2.3.1. Modelos de aprendizaje

Los modelos de aprendizaje son métodos que responden a las necesidades evidenciadas en el aula de clase. Se describen como teorías o enfoques diseñados con el objetivo de llevar de manera correcta la educación de las personas en cualquier nivel.

Diversas investigaciones, se enfocan en evidenciar que las maneras de aprender están influenciadas por ciertas particularidades individuales del aprendiz, debido a la naturaleza de la tarea académica y al entorno en el que se desarrolla el proceso, estos elementos interactúan en un sistema que influye en la trayectoria de aprendizaje elegida por cada estudiante (Soler, 2014).

Los principales modelos de aprendizaje que enmarca la evolución hacia el conectivismo son;

El conductismo, cognitivismo y constructivismo:

- El conductismo equipara la adquisición de conocimientos con las modificaciones en la conducta que pueden ser observadas, ya sea en relación con la manera o la frecuencia de esas conductas. Se considera que el aprendizaje se alcanza cuando se muestra o presenta una respuesta adecuada después de la introducción de un estímulo ambiental particular. (Ertmer y Newby 1993)
- La teoría cognitivista enfatiza la apropiación del conocimiento y concepciones mentales propias, tales, que el aprendizaje se acapara en movimientos discretos entre los rangos del conocimiento más que con los movimientos en la propia respuesta.
- El enfoque constructivista, iniciado en el siglo XX y atribuido a Jeant Piaget, se destaca por involucrar activamente al alumno. Este enfoque se aleja del paradigma tradicional en el que el maestro es el único proveedor de conocimientos, para pasar a ser un guía en la construcción continua del conocimiento junto con el estudiante. No obstante, esta teoría fue concebida en una época en la que la tecnología aún no tenía impacto en el proceso de aprendizaje. (Siemens 2004).

Cuando hablamos de conectivismo es importante nombrar a George Siemens y Stephen Downes siendo ellos los principales referentes y padres del conectivismo, debido al condicionamiento de los modelos clásicos como el conductismo, cognitvismo y constructivismo para apropiar.

Según Siemens (2004):

La incorporación de la tecnología y el reconocimiento de asociaciones como prácticas de aprendizaje comienzan a trasladar las teorías de aprendizaje hacia la era digital. Ya no podemos experimentar y obtener el aprendizaje necesario de manera personal. Ahora obtenemos nuestra competencia a partir de la creación de conexiones (p. 18)

Debido a esta formación la inclusión de estrategias de aprendizaje basadas en las Tics (Tecnologías de la información y las comunicaciones) es base importante para el desarrollo del conectivismo.

2.3.2. El aprendizaje significativo

De acuerdo con Ausubel (1976) fue el principal exponente del aprendizaje significativo; se desempeñó como pedagogo y psicólogo; Su enfoque se fundamenta en comenzar con los saberes y concepciones iniciales que trae consigo el estudiante para la edificación del saber reciente, ya a partir de estos, el educador debe idear propuestas pedagógicas, metodológicas o didácticas que permitan la adquisición de nuevos contenidos que serán organizados en las estructuras conceptuales de manera jerárquica y organizada de acuerdo con el nivel de desarrollo en el que se encuentren los estudiantes.

2.3.3. Rol del docente

Los términos más frecuentemente asignados al papel emergente del educador en la era 2.0 son: coordinador, mentor, creador, colaborador, entrenador, administrador del aprendizaje, asesor, facilitador, monitor, promotor o consultor. Estos roles innovadores se basan en la idea de sustituir la transmisión lineal del conocimiento por un intercambio horizontal de información, abundante, caótico y sin estructura. (Viñals y Cuenca. 2016)

Los educadores, además de ajustar las estrategias pedagógicas al entorno actual, enfrentan el desafío de desarrollar competencias, destrezas y disposiciones que estimulan a los estudiantes a emplear la tecnología de manera crítica no solo en el salón de clases. sino también en casa, en sus interacciones sociales y en sus momentos de entretenimiento. Solo de esta manera estarán colaborando en la formulación de una respuesta colectiva y motivadora a los desafíos que la Era Digital plantea a la educación en la actualidad.

2.3.4. Rol del estudiante

Los jóvenes que crecen inmersos en la era digital necesitan una formación adaptada a sus requerimientos y, en un entorno desorganizado, difuso, no estructurado y caótico, es esencial reconsiderar cómo se estructura la instrucción y cambiar la disposición de los centros educativos hacia espacios abiertos y claros, "que se asemejen más a una sala de estar que a un aula tradicional con sus estudiantes". (Siemens, 2006).

2.3.5. Evaluación

La evaluación es un proceso para la mejora y validación de los aprendizajes. Desde esta perspectiva la evaluación como columna vertebral del proceso formativo que se incorpora transversalmente dentro de la didáctica y el desarrollo del aprendizaje (Velásquez et al., 2018)

Teniendo en cuenta que en el modelo constructivista el docente es un acompañante del proceso de formación, es necesario que la evaluación sea continua para que dicho acompañamiento sea efectivo.

3. Aspectos metodológicos

3.1. Diseño y enfoque de la investigación

Este proyecto de grado se sitúa en un diseño cuantitativo utilizando un pre-experimento. Según Campbell (1963), los pre-experimentos son un tipo de diseño de investigación que permite obtener una primera impresión o evaluación de una intervención en un entorno controlado, pero no establecen una relación causal concluyente debido a la ausencia de un grupo de control adecuado para comparar los resultados.

Por otro lado, se comprende la integración de estrategias de aprendizaje basadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como un componente crucial para el desarrollo del conectivismo (Siemens, 2004).

3.2 Población y muestra

El trabajo de investigación se desarrolló con una muestra de 30 estudiantes de grado octavo del Liceo Ciudad Capital en Bogotá, de un total de 61 estudiantes que están inscritos en dicho colegio para este mismo grado y que se encuentran divididos en dos grupos “A y B”, las edades de los estudiantes están entre los 13 y los 14 años. De los 30 sujetos educativos, 17 son niñas, lo que representa un 57% aproximado de la población y el restante son niños. Para este trabajo se contó con el permiso de la institución para la implementación de recursos digitales y la aprobación para la vinculación de cada uno de los estudiantes participantes.

3.3 Fases de la investigación

3.3.1. Fase 1

Inicialmente se identifica mediante la revisión de antecedentes, que el álgebra ha representado una dificultad en el aprendizaje de esta por parte de los sujetos educativos, por ello pensamos en implementar herramientas tecnológicas como material de apoyo que faciliten el aprendizaje de este.

3.3.2. Fase 2

Se desarrolla un trabajo diagnóstico con la población previamente nombrada, donde se busca conocer o tener una idea de los conocimientos aritméticos que traen los estudiantes a este punto para así tener un punto de partida donde se pueda distinguir las variables que puedan afectar la enseñanza del álgebra, por otra parte, se aprovecha para indagar sobre los conocimientos del álgebra ya que se sabe que gran parte de los colegios en Colombia en cursos inferiores manejan clases de pre-álgebra. Lo anterior se desarrolla desde una prueba de entrada compuesta por 15 preguntas y presentada por los estudiantes por medio de un formulario de Google Forms.

3.3.3. Fase 3

En un primer momento a los estudiantes se les dieron a conocer las 2 herramientas digitales (Khan academy, Wordwall) que se utilizaron para el desarrollo de las guías de trabajo. Las actividades que llamaremos guías fueron desarrolladas durante 5 semanas con una intensidad de 2 horas cada semana, las fechas exactas corresponden del 28 de agosto al 18 de octubre, las sesiones fueron trabajadas de la siguiente manera: en un primer momento se

trabajó la parte teórica mediante módulos de la plataforma Khan academy previamente seleccionados, posteriormente se trabajó el mismo tema pero de forma práctica e interactiva mediante la plataforma Wordwall, para que en un tercer momento se desarrollara una retroalimentación del mismo.

Para la incorporación de recursos tecnológicos, en este caso Khan Academy y Wordwall se solicitó al colegio el aula de tecnología durante los meses de septiembre y octubre, el cual cuenta con 20 computadores. Para hacer uso de dichas herramientas se les informó a los estudiantes con anterioridad que debían crear una cuenta de Google con el acompañamiento de sus padres, la cual sería vinculada posteriormente a las plataformas a utilizar. Dicha vinculación fue de carácter voluntario y con la aprobación de padres de familia y de la misma institución.

3.3.4. Fase 4

Finalizado la implementación de la secuencia didáctica se aplica una prueba de salida con idénticas características de la prueba de entrada. El objetivo de esta prueba fue conocer el avance de los estudiantes frente a los objetivos propuestos en dicha secuencia.

3.3.5. Fase 5

En la fase final de la investigación, se llevó a cabo el análisis, interpretación y elaboración de conclusiones sobre los resultados obtenidos a partir de los datos recopilados. Dicho análisis se realizó por medio del software SPSS por medio de una prueba de significancia. Esta etapa fue esencial para responder a las preguntas de investigación planteadas y alcanzar los objetivos propuestos en la investigación.

3.4 Estrategia e instrumentos de investigación

En el desarrollo de la investigación fueron implementados 2 instrumentos:

3.4.1. Prueba de entrada y salida

Se inicia con una prueba diagnóstico que consta de 15 preguntas, 3 por cada subtema a desarrollar en la secuencia didáctica. La implementación de la prueba se hace por medio de un formulario de Google Forms. El tiempo establecido para el desarrollo de la prueba fue de 2 a 2.30 minutos por pregunta en promedio siguiendo lo establecido por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Dicha prueba fue replicada bajo las mismas características en la prueba de salida. (Ver Anexo 1)

3.4.2. Secuencia didáctica

La intervención se desarrolla desde una secuencia didáctica (Ver Anexo 2), que aborda los siguientes temas de manera progresiva: los fundamentos esenciales de la aritmética, los fundamentos esenciales del álgebra, los métodos para resolver ecuaciones lineales, el planteamiento de ecuaciones lineales y su aplicación. Cada uno de los temas comprende una guía de aprendizaje compuesta por:

1. Temas y subtemas a trabajar
2. Objetivos general del tema a trabajar
3. Competencias que se desarrollaran durante el trabajo
4. Resultados de aprendizaje esperados
5. Tres Momentos

- a. Momento inicial que comprende todos los saberes previos que deben darse o socializarse por parte del docente o los docentes antes de empezar a abordar los temas de la guía
- b. Momento Central en el cual se enuncia, explica y facilitan todos los recursos para la explicación del tema de dicha guía, en este momento se deben desarrollar las actividades netamente conceptuales mediante el recurso Khan academy y también las actividades prácticas mediante el uso de Wordwall.
- c. Momento de cierre donde se evalúa el desarrollo y los resultados de las actividades de igual manera en este momento se desarrolla la reflexión por parte de los estudiantes y el docente frente al trabajo desarrollado.

3.4.2.1. Herramientas tecnológicas usadas en la secuencia didáctica

Como se indicó anteriormente en la secuencia didáctica se utilizaron dos herramientas tecnológicas las cuales se describen a continuación:

Khan academy: es un software de acceso libre que ofrece cursos gratuitos diseñados por profesores inscritos en la plataforma. Los recursos incluyen materiales escritos, videos complementarios y ejercicios interactivos con retroalimentación inmediata. Fundado por Salman Khan en 2008, esta plataforma se seleccionó como la principal herramienta conceptual para este trabajo de grado debido a su extensa experiencia y a la amplia gama de recursos disponibles. Consideramos que su enfoque gráfico en los videos y la interactividad de los ejercicios pueden fomentar un abordaje integral en el estudio.

Wordwall: Este software, aunque parcialmente gratuito, ofrece a los profesores la posibilidad de desarrollar, diseñar o adaptar ejercicios interactivos y dinámicos sobre diversos temas de manera libre, permitiéndoles crear hasta 8 juegos de forma gratuita. Wordwall se eligió para este trabajo debido a sus actividades visualmente atractivas que consideramos pueden captar la atención de la población objetivo.

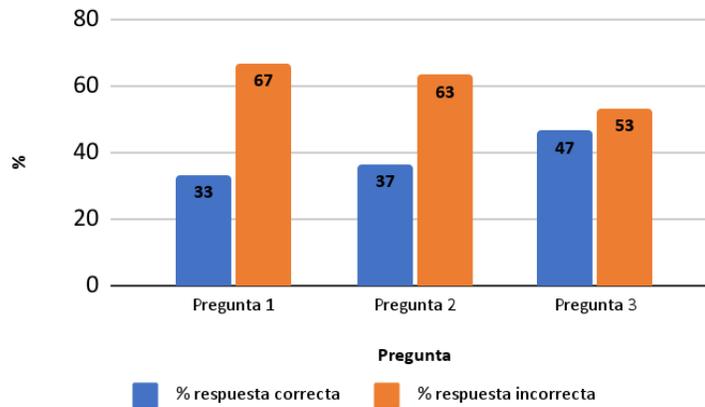
4.Resultados y análisis

4.1 Resultados y análisis de instrumento Pre

Durante la prueba pre se desarrollaron 3 preguntas por cada subtema de dado, dichas preguntas buscan reconocer los conocimientos previos de los estudiantes con los cuales se trabajara la secuencia didáctica, se aclara que las preguntas fueron de conceptos genéricos (pregunta 1) a conceptos más específicos (pregunta 3). Se desarrolla el análisis por cada subtema para terminar con el análisis global de los resultados.

Figura 1.

Resultados en pre – Subtema Aritmética

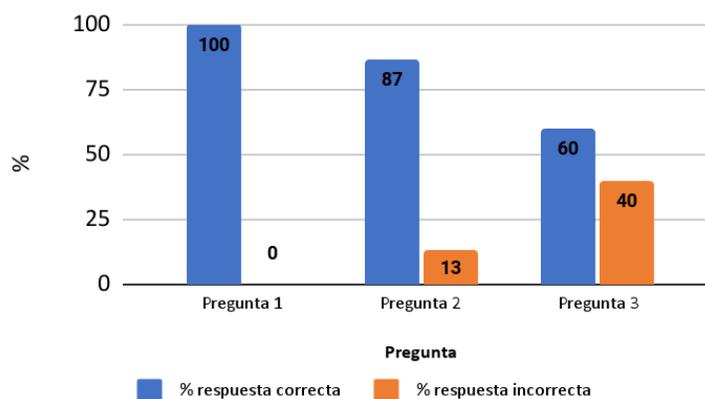


En la Figura 1, se puede evidenciar que, en las tres preguntas utilizadas para evaluar los conocimientos previos de aritmética, la mayoría de los estudiantes, superando en todos los casos el 50%, marcaron una respuesta incorrecta. De esto se puede inferir que existe una falta de comprensión o dominio de los conceptos aritméticos entre la mayoría de los estudiantes. Es posible que necesiten un refuerzo en esta área para adquirir una comprensión

más sólida de los conceptos aritméticos básicos. También sugiere la importancia de abordar y remediar estas deficiencias antes de avanzar a conceptos más avanzados en matemáticas, ya que una comprensión sólida de la aritmética es fundamental para el éxito en matemáticas posteriores.

Figura 2.

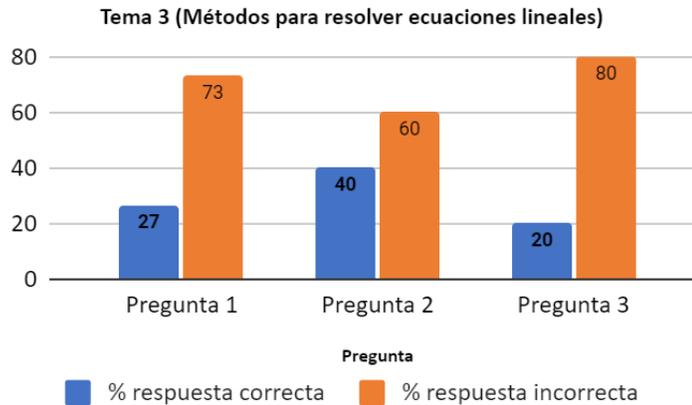
Resultados en pre – Subtema Igualdad y variable



En la Figura 2, se puede observar que, el eje temático de igualdad y variable muestra una posible fortaleza del grupo de estudiantes analizados, manteniendo un porcentaje de respuestas correctas superior al 50% en las tres preguntas relacionadas a este tema, sin embargo, se puede observar, que a medida que las preguntas aumentaban la complejidad el porcentaje de respuestas correctas fue disminuyendo manteniendo una relación inversamente proporcional, hasta casi un 40% de desaciertos. Por lo cual se puede inferir que una parte del grupo presenta una brecha en los conceptos de igualdad y variable en temas más específicos, por lo cual es posible que necesiten un refuerzo en los conocimientos no tan generales de dichas temáticas.

Figura 3.

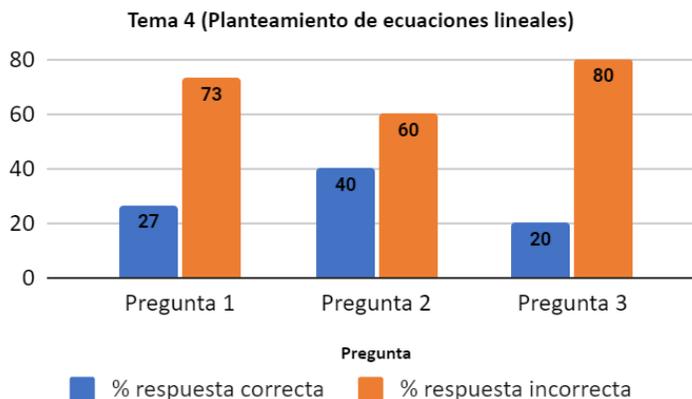
Resultados en pre – Subtema Métodos para resolver ecuaciones lineales



En la figura 3, se logra observar que en las tres preguntas referentes a la temática, métodos para resolver ecuaciones lineales, el porcentaje de desacierto es lo que se mantiene dominante, teniendo un porcentaje superior o igual al 60%, lo que representa una posible debilidad o dificultad del grupo y que podría requerir una intervención en forma de refuerzo de dichas componentes temáticas, de igual forma podemos observar que en la pregunta 1 tan solo se tiene un porcentaje de acierto del 27%, teniendo en cuenta que las preguntas están organizadas de los conocimientos más genéricos a los conocimientos más específicos de esto podemos inferir que el refuerzo que posiblemente necesita el grupo debe iniciar desde los conocimientos generales para así permitir una mejor comprensión de los temas más específicos.

Figura 4.

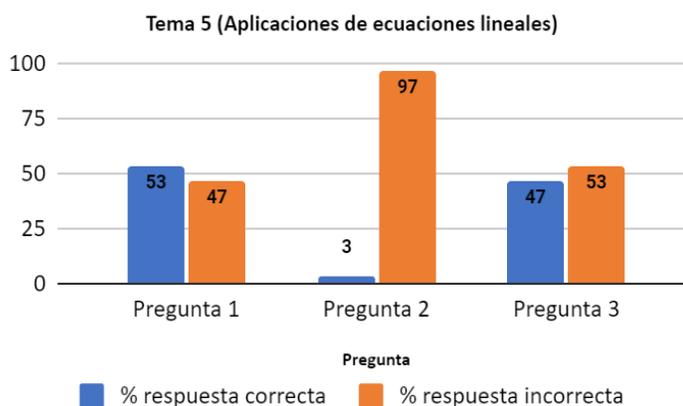
Resultados en pre – Planteamiento de ecuaciones lineales



En la figura 4, podemos observar que la tendencia en las respuestas se mantiene con mayor porcentaje de desaciertos, teniendo este sobre el 60%. Haciendo un análisis de la figura 3 y de la figura 4 podemos observar que la tendencia en las respuestas es muy similar manteniendo porcentaje de respuestas incorrectas alto en la pregunta 1 donde se trabajan conocimientos más generales, por lo cual podemos inferir que las posibles dificultades del tema 3 están viéndose reflejadas también en el eje temático 4. Por lo cual podemos entender que el grupo en cuestión requiere un refuerzo que permita una comprensión completa de conceptos del álgebra, los métodos para resolver ecuaciones y posterior planteamiento de estos.

Figura 5.

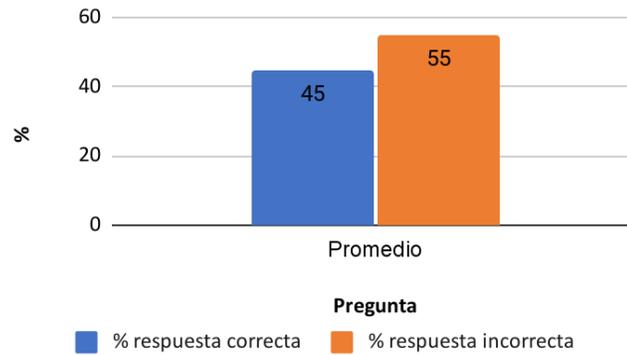
Resultados en pre – Aplicaciones de ecuaciones lineales



En la figura 5, se puede observar porcentajes de respuesta bastante variados teniendo en la pregunta 1 mayor porcentaje de aciertos, mientras que en la pregunta dos casi en su totalidad tenemos respuestas incorrectas y en la pregunta 3 tenemos mayor respuestas incorrectas, de lo cual podemos interpretar que en el tema de aplicación de ecuaciones lineales tenemos un grupo disperso en los resultados, lo cual representa una mejora potencial, ya que esto podría significar que los conceptos no son aún claros para todos los estudiantes, por lo tanto si se corrigen estas posibles deficiencias podríamos tener un grupo más homogéneo.

Figura 6.

Promedio de los resultados en pre



En la Figura 6, los resultados destacan de manera contundente una disparidad significativa: el 55% de las respuestas se consideran incorrectas, en contraste con solamente un 45% de respuestas correctas. Esta disparidad pone de manifiesto un claro desempeño deficiente en relación a los temas abordados. Es importante resaltar que esta situación no solo refleja un desafío puntual en la comprensión de las temáticas evaluadas, sino que también sugiere un potencial considerable para mejorar en general dentro del grupo estudiado. Estos datos subrayan la urgencia de abordar y elevar la comprensión de estos conceptos, dado que más del 50% de los participantes exhiben un rendimiento insatisfactorio. Este hallazgo no solo conlleva implicaciones inmediatas para la educación en estas áreas, sino que también subraya la importancia de identificar y remediar las deficiencias en la comprensión de conceptos fundamentales antes de avanzar hacia niveles más avanzados de aprendizaje.

4.2 Resultados y análisis de instrumento Pre vs Post

Durante la prueba post se desarrollaron las mismas preguntas de la prueba inicial, de igual manera durante el análisis se desarrolla subtema por subtema pero ahora comparando los resultados de pre vs post, al finalizar se hará un análisis de los resultados promedio, en

cada una de ella se muestra también los resultados de prueba t para muestras relacionadas, el cual permite analizar la significancia de los resultados.

Figura 7.

Resultados en pre vs post - Aritmética

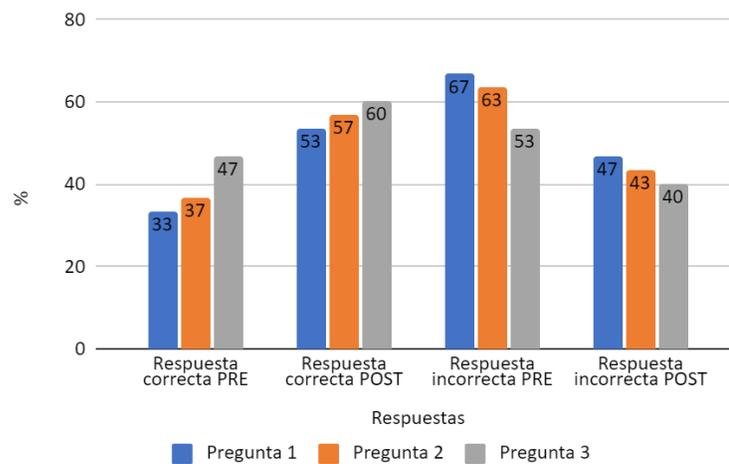


Tabla 1.

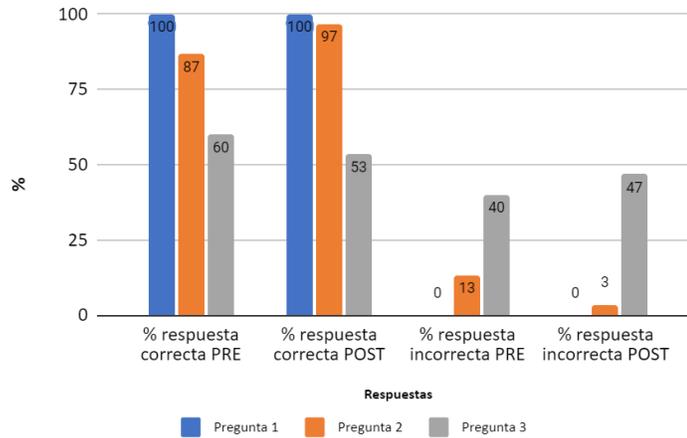
Prueba T para muestras relacionadas con la categoría aritmética

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 2	Aritmética pre - Aritmética post	-,533	,730	,133	-,806	-,261	-4,000	29	,000

En la Figura 7 y la Tabla 1, se aprecia una tendencia al alza con respecto al porcentaje de respuestas correctas en la prueba pre frente a la prueba post. En las tres preguntas planteadas, se observa una mejora notable en cada una de ellas y esto sobreponiéndolo con el valor de sig. Bilateral, que es inferior al 0.05 se puede decir que los resultados son significativos con respecto al pre-experimento. Es destacable que, incluso en casos donde los resultados previos se situaban por debajo del 50%, en la prueba post, todos los resultados superan este umbral, demostrando un progreso sustancial. Como resultado de esta mejora, el porcentaje de respuestas incorrectas en la prueba post se reduce significativamente en comparación con la prueba pre. Sin embargo, es relevante notar que, a pesar de esta mejora sustancial, el porcentaje de respuestas correctas aún no alcanza el 70%. Esto sugiere que existe una oportunidad de mejora adicional en futuros trabajos relacionados con esta temática. La evolución positiva observada en la tendencia del rendimiento entre la prueba pre y la prueba post subraya la efectividad de las intervenciones o estrategias implementadas, pero también destaca la necesidad de continuar trabajando en el fortalecimiento de los conocimientos y habilidades relacionados con el tema. Estos hallazgos brindan una base sólida para futuros trabajos y la optimización continua de la enseñanza o evaluación en esta área.

Figura 8.

Resultados en pre vs post - Igualdad y variable

**Tabla 2**

Prueba T para muestras relacionadas con la categoría igualdad y variable

		Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 2	Aritmética pre - Aritmética post	-,033	,183	,033	-,102	,035	1,000	29	,326

En la Figura 8 y la Tabla 2, se revela una tendencia interesante al analizar el desempeño en las tres preguntas planteadas. En la primera pregunta, destaca que el porcentaje de aciertos se mantiene en un impresionante 100%, lo que sugiere un dominio total del tema por parte de los participantes. En la segunda pregunta, se aprecia un notorio avance, ya que el porcentaje de aciertos aumenta del 87% al 97%, lo que equivale a una mejora del 10%. Aunque se observa un aumento si revisamos el valor de la sig. Bilateral este no es inferior al 0.05 por lo tanto en este caso no podemos hablar de que la mejora sea significativa para esta muestra. No obstante, este avance contribuye a reducir la dispersión en las respuestas en comparación con la pregunta anterior. No obstante, la pregunta 3 presenta un escenario

ligeramente diferente. Aquí, el porcentaje de aciertos disminuye del 60% al 53%. Esta disminución podría indicar una posible confusión en algunos de los participantes, ya que pasaron de tener la respuesta correcta en la prueba anterior a no contar con ella en esta ocasión. Esto resalta la importancia de analizar de manera detallada los elementos que generan confusión o dificultad en la comprensión de ciertos conceptos, y proporciona información valiosa para ajustar y mejorar las estrategias educativas.

Figura 9.

Resultados en pre vs post - Métodos para resolver ecuaciones lineales

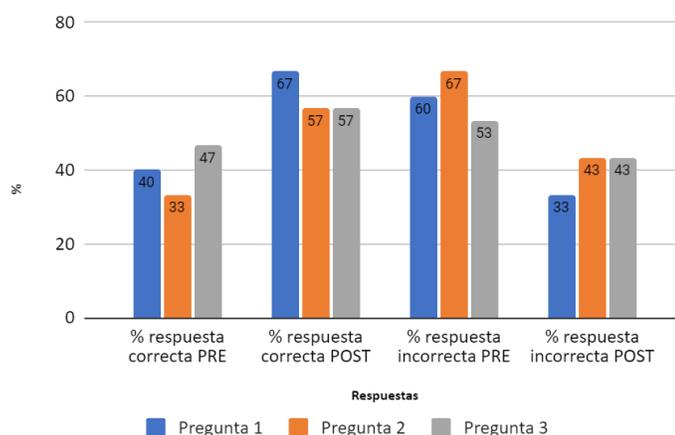


Tabla 3

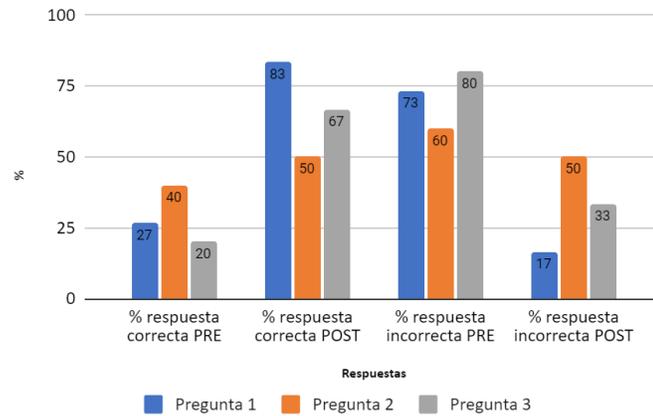
Prueba T para muestras relacionadas con la categoría Métodos para resolver ecuaciones lineales

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 2	Aritmética pre - Aritmética post	-,600	,814	,149	-,904	-,296	4,039	29	,000

En la Figura 9 y la Tabla 3 ofrecen una perspectiva evidente de cómo ha evolucionado el desempeño de los estudiantes en la prueba post en comparación con sus resultados en la prueba pre. En términos generales, es evidente una mejoría sustancial y significativa ya que el valor de sig. Bilateral es inferior al 0.05, en cada una de las respuestas. Este avance se refleja en el aumento significativo de los porcentajes de respuestas correctas, pasando de valores por debajo del 47% en la prueba pre a superar el 57% en la prueba post. Este incremento general en el nivel de aciertos indica un progreso notable en la comprensión y el dominio de los conceptos que se han evaluado. Resulta especialmente interesante observar que la mayoría de los estudiantes ha logrado responder correctamente a las preguntas en la prueba post, en comparación con los resultados anteriores, en los que las tasas de aciertos eran más bajas. Este hecho sugiere que las estrategias educativas o intervenciones implementadas han tenido un impacto positivo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. No obstante, es importante señalar que, a pesar de la mejora sustancial, se observa una tendencia similar a la de los casos anteriores, en la que aún hay margen para la mejora en cada una de las preguntas. Esto subraya la importancia de seguir trabajando en el fortalecimiento de la comprensión y la retención de los conceptos clave.

Figura 10.

Resultados en pre vs post - Planteamiento de ecuaciones lineales

**Tabla 4**

Prueba T para muestras relacionadas con la categoría Planteamiento de ecuaciones lineales.

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 2	Aritmética pre - Aritmética post	1,133	,973	,178	-1,497	-,770	6,378	29	,000

En la Figura 10 y la Tabla 4, se destaca de manera sobresaliente la mejoría sustancial y significativa en el desempeño de los estudiantes entre la prueba de entrada y la prueba de salida ya que el resultado en la prueba T en el apartado de sig. Bilateral es inferior al 0.05. En la prueba de entrada, los porcentajes de aciertos se situaban en niveles bajos, alrededor del 20% y 27%. Sin embargo, en la prueba de salida, estos porcentajes han experimentado un impresionante aumento, llegando al 67% y 83%. Este avance representa una mejora notable que casi triplica la cantidad de respuestas correctas en comparación con la prueba de entrada. Específicamente, el tema relacionado con el planteamiento de ecuaciones

lineales, que inicialmente podría haber representado una dificultad para el grupo de estudiantes estudiado, ha experimentado un cambio significativo. El tema que previamente suponía un desafío ha evolucionado para convertirse en una posible fortaleza para estos estudiantes. Los datos resaltan el impacto positivo de las estrategias educativas implementadas o de la enseñanza en el desarrollo de la comprensión de conceptos más complejos. Estos resultados sugieren que el grupo de estudiantes ha logrado asimilar y aplicar los conocimientos de manera efectiva a lo largo del periodo de estudio, lo que puede ser un indicador de un enfoque educativo exitoso. Los hallazgos también señalan el potencial para que estos estudiantes sigan mejorando y desarrollando sus habilidades en el tema de planteamiento de ecuaciones lineales en el futuro.

Figura 11.

Resultados en pre vs post - Aplicaciones de las ecuaciones lineales

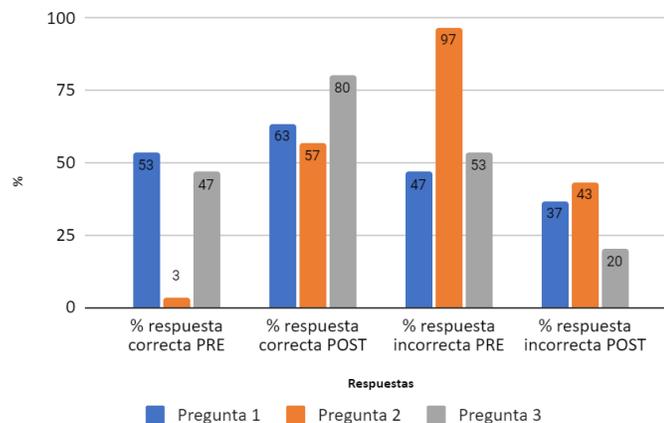


Tabla 5

Prueba T para muestras relacionadas con la categoría Aplicaciones de las ecuaciones lineales.

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 2	Aritmética pre - Aritmética post	-,967	1,033	,189	-1,353	-,581	5,124	29	,000

En la Figura 11 y la Tabla 5 ofrecen un escenario que merece un análisis detallado. En primer lugar, el cambio en los resultados de los estudiantes es notorio, revelador y nos dan a entender analizando la Tabla 5 en el apartado sig. Bilateral que los resultados si son significativos ya que este valor es inferior al 0.05. El elemento más destacado es la mejora sustancial en el porcentaje de aciertos en la pregunta 2 entre la prueba de entrada y la prueba de salida. En la prueba de entrada, solo un estudiante de 30, es decir, el 3%, respondió correctamente. Sin embargo, en la prueba de salida, este porcentaje ha experimentado un aumento significativo, llegando al 57% de la muestra. Este cambio representa una mejora excepcional y refleja un progreso impresionante en la comprensión del tema evaluado. No obstante, esta tendencia positiva no se limita a la pregunta 2. También es evidente en las preguntas 1 y 3 de este eje temático. El porcentaje de aciertos en estas preguntas muestra un aumento considerable de manera similar, lo que sugiere una mejora generalizada en la comprensión y el dominio de los conceptos relacionados con el planteamiento de ecuaciones lineales. Este análisis revela no solo la efectividad de las estrategias educativas implementadas, sino también la capacidad de los estudiantes para asimilar y aplicar los conocimientos de manera exitosa. La transformación de un tema que previamente suponía

un desafío en una fortaleza es un logro significativo que puede tener un impacto duradero en el aprendizaje y el éxito académico de estos estudiantes. Estos resultados destacan el potencial de los estudiantes para seguir mejorando y desarrollando sus habilidades en esta área, y subrayan la importancia de seguir fomentando un ambiente educativo que promueva el crecimiento y la comprensión de conceptos más avanzados.

Figura 12.

Resultados en pre vs post - Promedio

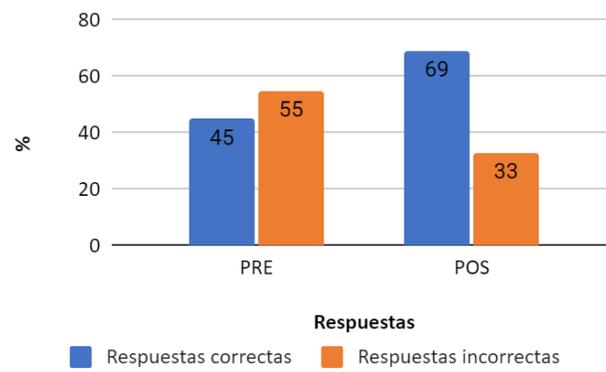


Tabla 6

Prueba T para muestras relacionadas con la categoría Resultados promedio.

		Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 2	Aritmética pre - Aritmética post	3,267	2,303	,421	-4,127	-2,407	7,768	29	,000

En la Figura 12 y la Tabla 6, como resultado de un análisis temático exhaustivo previamente realizado, demuestra de manera efectiva el progreso alcanzado en el desempeño de los estudiantes. En particular, la Figura 12 refleja una mejora significativa en el porcentaje de aciertos en la prueba de salida en comparación con la prueba de entrada. Los datos indican que el porcentaje de aciertos ha evolucionado de manera positiva, pasando de un 45% en la prueba de entrada a casi el 70% en la prueba de salida. Este aumento sustancial en la precisión de las respuestas sugiere un avance notable en la comprensión y el dominio de los conceptos evaluados. Sin embargo, como se mencionaba previamente, es fundamental mantener en mente que aún existe espacio para la mejora. Aunque se ha logrado un progreso considerable, este resultado sugiere que los estudiantes pueden seguir perfeccionando sus habilidades y conocimientos en este tema específico.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

El análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de entrada y salida revela conclusiones positivas con respecto a los objetivos de este estudio. En términos generales, se evidencia un progreso significativo entre los estudiantes después de la aplicación de la secuencia didáctica, reflejado en mejoras notables en comparación con sus desempeños previos a la implementación de esta herramienta. Destaca que más de la mitad de los estudiantes logra superar las preguntas planteadas en cada uno de los ejes temáticos estudiados.

A pesar de estos avances, es crucial reconocer que aún existe un margen considerable para seguir mejorando. Si bien se han logrado avances notables, se identifican oportunidades para el continuo desarrollo y fortalecimiento de las habilidades de los estudiantes en las áreas temáticas abordadas.

Es particularmente relevante señalar que la secuencia didáctica ha tenido un impacto especialmente positivo en el fortalecimiento del pensamiento algebraico en la resolución de ecuaciones de primer grado. Este enfoque en la componente variacional de las matemáticas ha contribuido de manera significativa a mejorar la competencia de los estudiantes en ejercicios relacionados con este aspecto clave de las matemáticas.

En consecuencia, se puede concluir con certeza que el uso y la implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) desempeñan un papel esencial en el fortalecimiento del pensamiento variacional en la resolución de ecuaciones de primer grado, como se planteó en los objetivos de esta investigación. Los resultados respaldan la

efectividad de esta estrategia pedagógica en el desarrollo de habilidades matemáticas y subrayan la importancia de continuar explorando y aprovechando el potencial de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Por consiguiente, se infiere con claridad que el uso e implementación de las TIC facilita y fortalece el pensamiento variacional en la resolución de ecuaciones de primer grado, cumpliendo así con los objetivos planteados en esta investigación.

5.2. Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación, se recomienda para futuros estudios considerar:

- ✓ Explorar la influencia a largo plazo del uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, evaluando su impacto a lo largo del tiempo en el rendimiento y la retención del conocimiento.
- ✓ Realizar un análisis comparativo entre diferentes grupos de estudiantes que utilicen secuencias didácticas mediadas por TIC y aquellos que no las utilicen, con el fin de profundizar en la efectividad y beneficios específicos de esta metodología.
- ✓ Investigar la adaptabilidad y efectividad de las secuencias didácticas mediadas por TIC en entornos educativos diversos, considerando variables como el nivel socioeconómico, el acceso a la tecnología y las diferencias culturales.

6. Referencias

- Kieran, C., & Filloy, E. (1989). El aprendizaje del álgebra escolar desde una perspectiva psicológica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*.
- Campbell, DT (1963). Diseños experimentales y cuasiexperimentales de investigación en docencia. *Manual de investigaciones sobre docencia*, 5, 171-246.
- Castellanos, M. T., & Obando, J. A. (2017). El rol de las dificultades del aprendizaje algebraico ligado al desempeño del sentido estructural en estudiantes grado octavo.
- Sierra Tortosa, G. (2010). *Didáctica del álgebra*. Csicsif, 18005 granada, 1-8.
- Ruano Barrera, R. M., Socas Robayna, M. M., & Palarea Medina, M. D. L. M. (2008). Análisis y clasificación de errores cometidos por alumnos de secundaria en los procesos de sustitución formal, generalización y modelización en álgebra. *Pna*.
- Quintero, J. R. M., Moreno, G. A., & Barrios, A. A. A. (2014). Transformación del lenguaje natural al lenguaje algebraico en educación media general. *Educere*, 18(59), 119-132.
- Martínez Sierra, G., & Arellano, Y. (2011). Representaciones sociales que del aprendizaje de las matemáticas tienen estudiantes de nivel medio superior. *Sinéctica*, (36), 1-14.
- Socas, M. (2011). La enseñanza del álgebra en la educación obligatoria. Aportaciones de la investigación. *NUMEROS. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 77, 5-34.

- Butto Zarzar, C., & Rojano Ceballos, T. (2010). Pensamiento algebraico temprano: El papel del entorno Logo. *Educación matemática*, 22(3), 55-86.
- Unda, L. G. (2020). Aula Virtual para la enseñanza y aprendizaje de ecuaciones de primer grado mediado por TIC (Master's thesis, Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Israel).
- Castro Lopez, Y. C. (2021). Uso de Khan Academy para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de Preálgebra.
- Papini, M. C. (2003). Algunas explicaciones vigotskianas para los primeros aprendizajes del álgebra. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 6(1), 41-72.
- Ausubel, D., Novak, J. Y. H. H., & Hanesian, H. (1976). Significado y aprendizaje significativo. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, 1(2), 53-106.
- Espíritu Ruiz, N. (2020). Estrategia metodológica de enseñanza aprendizaje de la matemática utilizando los tics para mejorar la resolución de problemas en la IE “Aplicación” 10836.
- Pochulu, M. D., Abrate, R., Gabetta, I., & Sierra, S. (2012). ¿Qué comprenden de ecuaciones algebraicas los alumnos al finalizar la escuela secundaria?.
- Albarrán, L. M. I., Gómez, I. P., & Arteaga-Martínez, B. (2020). El aprendizaje del álgebra en Educación Secundaria: las estrategias metacognitivas desde la tecnología digital. *Dialogia*, (36), 49-72.

Molina, J. (2014). Aprendizaje significativo y resolución de problemas de ecuaciones de primer grado. Universidad Rafael Landívar. Quetzaltenango, Guatemala.

Mayorga, M. E. C., Muquinche, C., Revelo, D. R. Q., & Allauca, A. D. H. (2018). Los procesos algebraicos y su incidencia en el razonamiento lógico matemático en la resolución de problemas con ecuaciones de primer grado. Cuadernos de Educación y Desarrollo, 93.

Gómez Alfonso, B. (1995). Los viejos métodos de cálculo: un dominio para transitar de la aritmética al álgebra y viceversa. Suma.

Bourdon, P.L. (1876). Elementos del álgebra. Bruxelles.

Socas, M., Camacho, M., Palarea, M., & Hernández, J. (1996). Iniciación al algebra. Síntesis.

Soler Contreras, M. G. (2014). Enfoque de aprendizaje, enfoque de enseñanza y resultados en pruebas estandarizadas en la asignatura de química: un análisis de correlaciones. Memorias.

Ertmer, P., & Newby, T. (1993). Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. Performance improvement quarterly, 6(4), 50-72.

Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital.

Viñals Blanco, A., & Cuenca Amigo, J. (2016). El rol del docente en la era digital.

Velásquez Mantilla, D. A., Castiblanco Roldán, A., Rojas Guerra, L. E., Pinto Millán, L. B., Moreno Moreno, N. E., Rodríguez Palacios, N., ... & Ramos Pineda, C. A. (2018). Evaluación curricular: análisis y perspectivas desde la media.

Gutiérrez, A., & Boero, P. (2006). Manual de investigación sobre psicología de la educación matemática. More, (3), 11-49.

7. Anexos

Anexo 1. Prueba Pre Test y Post Test

1. El resultado de simplificar la expresión $\{[2(4+2)-1]+2\}$ es:

- a) 13
- b) 12
- c) 11
- d) 14

2. El resultado de la multiplicación de la expresión $(2)*(-2)*(2)*(-2)*(-2)$ es:

- a) -32
- b) 32
- c) 10
- d) -10

3. El resultado de la suma de las siguientes expresiones $12+14+14$ es:

- a) 1
- b) 2
- c) -1
- d) -2

4. ¿Cuál de los siguientes valores cumple la igualdad $4+_ =7$?

- a) 3
- b) 2
- c) -3
- d) -2

5. ¿Cuál de los siguientes valores cumple la igualdad $5-_ =7$?

- a) -2
- b) 2
- c) 10
- d) -10

6. ¿Cuál de los siguientes valores cumple la igualdad $-2*_ =-6$?

- a) 3
- b) -3

- c) 1
- d) -1

7. Determine el valor de x que cumpla la condición dada: $2x+1=3$

- a) 1
- b) 2
- c) -1
- d) -2

8. Determine el valor de x que cumpla la condición dada: $x^2+1=2$

- a) 2
- b) 1
- c) -2
- d) -1

9. Determine el valor de x que cumpla la condición dada: $x+3x-2x=0$

- a) 0
- b) 3
- c) 2
- d) 32

10. Una persona tiene el doble de la edad de otra, ¿qué ecuación representa la información dada:

- a) $2x=y$
- b) $2x=2y$
- c) $2xy$
- d) $2yx$

11. La edad de Pablo y el triple de la edad de Ana suman 50 años, ¿qué ecuación representa lo enunciado?

- a) $x+3y=50$
- b) $3x+3y=50$
- c) $3x3y=50$
- d) $3x+3y-50=0$

12. El área de un cuadrado está dado por:

- a) $L*L$

- b) $2*L$
- c) $3*L$
- d) $4*L$

13. Una madre tiene 40 años y su hijo 10 años ¿Cuántos años han de transcurrir para que la edad de la madre sea el doble de la edad de su hijo?

- a) 20 años
- b) 10 años
- c) 2 años
- d) 1 año

14. El área de un triángulo es igual a 3, si se sabe que la base vale 3, ¿Cuánto vale la altura de este triángulo?

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

15. La edad de Carlos es el doble de la de Juan y juntos suman la edad de María, si se sabe que Carlos tiene 14 años, ¿Qué edad tiene María?

- a) 21 años
- b) 28 años
- c) 32 años
- d) 7 años

Cabe aclarar que las respuestas para facilitar la comprensión, en este documento siempre tendrán como respuesta correcta la opción “a)” pero en el formulario de Google fueron programadas para que se aparecieran con un orden aleatorio.

Anexo 2. Secuencia didáctica

Nombre de la Secuencia Didáctica	
Secuencia didáctica para el aprendizaje de ecuaciones de primer grado en estudiantes de octavo grado en un colegio privado de Bogotá.	
Tema General	
Enseñanza de ecuaciones de primer grado.	
Subtemas	
Unidad 1: Fundamentos Esenciales de aritmética Unidad 2: Fundamentos Esenciales del Álgebra Unidad 3: Métodos para resolver ecuaciones lineales. Unidad 4: Planteamiento de ecuaciones lineales Unidad 5: Aplicaciones	
Objetivos de la secuencia didáctica	
Objetivo General	Objetivos Específicos
<p>Fortalecer el razonamiento variacional en la resolución de ecuaciones de primer grado mediante la implementación de una estrategia didáctica basada en el uso de tecnologías de la información y de la comunicación, dirigida a estudiantes de octavo grado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Promover el razonamiento variacional en la comprensión y resolución de ecuaciones de primer grado a través del diseño de una secuencia didáctica que utilice las TIC como herramienta principal. ✓ Facilitar la comprensión de conceptos algebraicos mediante el uso de plataformas como Khan Academy y WordWall, que permitan la visualización y manipulación de los contenidos. ✓ Evaluar el impacto de la secuencia didáctica en la comprensión y resolución de ecuaciones de primer grado, así como la percepción de los estudiantes sobre el proceso de aprendizaje apoyado por las TIC.
Presentación de la secuencia	
<p>El álgebra lineal es una rama fundamental de las matemáticas que tiene aplicaciones en una amplia gama de campos, desde la física y la informática hasta la ingeniería y la economía. Esta secuencia didáctica tiene como objetivo introducir a los estudiantes en los conceptos básicos del álgebra lineal y mostrarles cómo se utiliza en situaciones reales. A medida que adquieran estas habilidades, estarán mejor preparados para abordar problemas más complejos y tomar decisiones informadas en su futuro académico y profesional.</p>	

<p>Esta secuencia se llevará a cabo en un curso de matemáticas con estudiantes de octavo grado en un colegio privado de Bogotá. La secuencia abarca seis semanas, con una sesión a la semana de 120 minutos cada una. Los estudiantes se espera que tengan conocimientos básicos de álgebra.</p> <p>Este plan está diseñado para estudiantes de octavo grado que deseen adquirir una comprensión sólida del álgebra lineal. Los estudiantes deben estar dispuestos a participar activamente y a comprometerse con el material.</p> <p>El álgebra lineal es una herramienta esencial en campos como la inteligencia artificial, la economía, la física y la ingeniería. Los estudiantes podrán aplicar los conceptos aprendidos en esta secuencia en situaciones de la vida real y en futuros cursos académicos y carreras profesionales.</p> <p>La secuencia consta de cinco unidades, cada una dedicada a un tema específico del álgebra lineal. Las unidades se construirán progresivamente, y al final de la secuencia, los estudiantes habrán cubierto una amplia gama de conceptos y aplicaciones.</p>	
Guía de Aprendizaje I	
Unidad 1: Fundamentos Esenciales de aritmética	
<p>Temas para Desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceptos aritméticos. ✓ Introducción al Álgebra y su Importancia. ✓ El Concepto de Igualdad en Álgebra. ✓ Explorando las Variables y sus Aplicaciones. ✓ Comprendiendo a los Miembros de una Ecuación. ✓ Desglose de Términos Algebraicos. ✓ Identificando Incógnitas en Problemas Algebraicos. 	
Objetivo General	
<p>Reconocer los fundamentos del álgebra, específicamente los conceptos de igualdad, variable, miembros, términos e incógnitas. Al finalizar la guía, los participantes comprenderán y podrán aplicar estos conceptos en problemas algebraicos simples.</p>	
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprender el significado de los términos algebraicos fundamentales. ✓ Identificar y analizar las partes de una ecuación algebraica. ✓ Identificar los términos aritméticos básicos
Resultados de Aprendizaje	<p>Al finalizar esta guía, el estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Explicar la importancia de la igualdad y la variable en álgebra.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar y diferenciar entre los distintos componentes de una ecuación. ✓ Resolver problemas sencillos que involucren ecuaciones algebraicas básicas.
Momento Inicial - Contextualización del Tema	
<ul style="list-style-type: none"> ● Introducción al álgebra y su relevancia en matemáticas y aplicaciones prácticas. ● Explicación de los conceptos fundamentales: igualdad, variable, miembros, términos e incógnitas. ● Presentación de ejemplos que ilustran la aplicación de estos conceptos en situaciones reales. 	
Momento Central - Desarrollo de las Actividades Propuestas	
Actividad 1: Introducción a las Variables	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Presentación y desarrollo del taller en línea "Fundamentos del Álgebra" de Khan Academy, específicamente la sección "Introducción a las Variables". https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:foundation-algebra . <ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes ingresaran a un navegador e ingresaran a una sala de classroom donde se encontrará el link de khan academy. ● Una vez se ingrese al link buscamos la sección "Introducción a las Variables" ● Dando inicio se observa los 5 videos referentes a la sección "Introducción a las Variables". ● De esta sección Khan academy dispondrá de una actividad, para practicar lo expuesto en los videos. ✓ Explicación por parte del docente de los conceptos abordados y ejemplos de cómo se aplican en problemas. <ul style="list-style-type: none"> ● Se pretende discutir o abordar los conceptos para crear una idea concreta a partir de ejemplos. 	
Actividad 2: Actividad de WordWall	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proporcionar a los estudiantes un enlace a una actividad interactiva de WordWall centrada en la identificación y comprensión de los términos del álgebra. https://wordwall.net/es/resource/56197226 ✓ Explicación del funcionamiento de la actividad por parte del docente y ejemplos ilustrativos. 	

Momento de Cierre - Evaluación y Reflexión
<p>Evaluación de Resultados de la Actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El docente revisará los resultados de la actividad de WordWall para evaluar la comprensión de los estudiantes en relación con los conceptos abordados. ✓ Se identificarán áreas de fortaleza y posibles áreas de mejora.
<p>Momento de Reflexión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los estudiantes reflexionarán sobre la importancia de los conceptos del álgebra en su comprensión general de las matemáticas y su aplicabilidad en situaciones cotidianas. ✓ Comentarán sobre cómo se sienten con respecto a la comprensión de los conceptos introducidos y cómo planean aplicarlos en el futuro.
Bibliografía
<p>Smith, J. (2018). Álgebra Básica: Conceptos y Aplicaciones. Editorial Educativa.</p> <p>Larson, R., & Edwards, B. (2020). Algebra y Trigonometría. McGraw-Hill Education.</p> <p>Khan Academy. (s.f.). Fundamentos del Álgebra. Recuperado de [enlace a la sección específica](URL del enlace) en Khan Academy.</p> <p>Johnson, L. (2017). Teaching Algebra Concepts with Hands-On Learning. Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12, 110(4), 294-300.</p> <p>National Council of Teachers of Mathematics. (2021). Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All. NCTM.</p> <p>Bobrow, J. E. (2019). Algebra Survival Guide Workbook: Thousands of Problems to Sharpen Skills and Enhance Understanding. BookWhirl.</p> <p>Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2019). Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally. Pearson.</p> <p>García, L. (2015). Enseñanza de las matemáticas: Propuestas para la formación de profesores. Editorial Graó.</p>
Guía de Aprendizaje II
Unidad 2: Fundamentos Esenciales del Álgebra

Temas para Desarrollar:	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Solución de ecuaciones. ✓ Métodos para resolver ecuaciones. ✓ Paso a paso para resolver ecuaciones. ✓ Sustitución. ✓ Agrupación. ✓ Evaluar expresiones algebraicas. ✓ Aplicación Práctica de Conceptos: Resolución de Problemas Simples. 	
Objetivo General	
Reconocer y aplicar de manera efectiva los métodos utilizados para la resolución de ecuaciones lineales, identificando la diferencia entre estos para su correcta aplicación para cada contexto.	
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprender y aplicar diversos métodos para la resolución de ecuaciones lineales. ✓ Aplicar las técnicas de sustitución y agrupación para resolver problemas algebraicos de manera adecuada.
Resultados de Aprendizaje	<p>Al finalizar esta guía, el estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diferenciar entre la resolución de ecuaciones mediante el uso de la técnica de agrupación y sustitución, identificando en qué casos es apropiado el uso de cada método. ✓ Resolver con éxito problemas prácticos que involucren ecuaciones algebraicas básicas, demostrando comprensión y habilidad en la aplicación de los métodos aprendidos.
Momento Inicial - Contextualización del Tema	
<ul style="list-style-type: none"> ● Introducción a métodos de resolución de ecuaciones lineales ● Explicación de conceptos como sustitución y agrupación ● Presentación de ejemplos que ilustran la aplicación de estos conceptos en situaciones reales. 	

Momento Central - Desarrollo de las Actividades Propuestas

Actividad 1: Introducción a las Variables

- ✓ El docente proyectará el taller en línea titulado “Fundamentos del álgebra” de Khan Academy, específicamente la sección “Sustituir y evaluar expresiones “ <https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:foundation-algebra/x2f8bb11595b61c86:substitute-evaluate-expression/v/evaluating-expressions-in-two-variables> .
 - Proyectar el video que sale como primer recurso.
 - El docente abrirá el segundo recurso que aparece y resolverá junto con el grupo el ejercicio propuesto.
 - Los estudiantes trabajarán el recurso tres en sus computadores.
 - Se proyectará el video que sale como recurso cuatro.
 - El docente abrirá el quinto recurso que aparece y resolverá junto con el grupo el ejercicio propuesto.
 - Los estudiantes trabajarán el recurso seis en sus computadores.

Actividad 2: Actividad de WordWall

- ✓ Se le proporciona a los estudiantes el enlace a Wordwall correspondiente <https://wordwall.net/resource/56495823>. Donde el docente dará la explicación de:
 - Términos semejantes con ejemplos.
 - Son todos aquellos términos que comparten la misma parte literal.
 - $3x+2y-2x$, los términos en negrilla son semejantes entre sí.
 - El funcionamiento de la actividad donde deben unir los términos semejantes, como por ejemplo:
 - $2x-2y+4x$, donde podemos observar que los elementos que tienen x son semejantes entre sí, por lo tanto, la anterior expresión quedaría, $6x-2y$.

Actividad 3: Actividad de WordWall

- ✓ Se le proporciona a los estudiantes el enlace a Wordwall correspondiente <https://wordwall.net/resource/56495393/agrupar> . Donde el docente debe:
 - Explicar qué son los múltiplos de un número con ejemplos.

- Escribir los múltiplos de 3 con la ayuda de los estudiantes.
- El funcionamiento de la actividad, donde el estudiante tendrá que seleccionar en el juego de golpear al topo , todos aquellos que sean múltiplos de 3

Momento de Cierre - Evaluación y Reflexión

Evaluación de Resultados de la Actividad:

- ✓ El docente revisará los resultados de la actividad de WordWall para evaluar la comprensión de los estudiantes en relación con los conceptos abordados.
- ✓ Se identificarán áreas de fortaleza y posibles áreas de mejora.

Momento de Reflexión:

- ✓ Los estudiantes reflexionarán sobre la importancia de los conceptos del álgebra en su comprensión general de las matemáticas y su aplicabilidad en situaciones cotidianas.
- ✓ Comentarán sobre cómo se sienten con respecto a la comprensión de los conceptos introducidos y cómo planean aplicarlos en el futuro.

Bibliografía

- Smith, J. (2018). Álgebra Básica: Conceptos y Aplicaciones. Editorial Educativa. pg 1
- Larson, R., & Edwards, B. (2020). Algebra y Trigonometría. McGraw-Hill Education. pg 10
- Kolman, B., & Hill, D. (2006). ÁLGEBRA LINEAL. Editorial Person. pg 1
- Khan Academy. (s.f.). Fundamentos del Álgebra. Recuperado de [<https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:foundation-algebra/x2f8bb11595b61c86:substitute-evaluate-expression/v/evaluating-expressions-in-two-variables>] en Khan Academy.
- Johnson, L. (2017). Teaching Algebra Concepts with Hands-On Learning. Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12, 110(4), 294-300.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2021). Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All. NCTM.
- Bobrow, J. E. (2019). Algebra Survival Guide Workbook: Thousands of Problems to Sharpen Skills and Enhance Understanding. BookWhirl.

<p>Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2019). Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally. Pearson.</p> <p>García, L. (2015). Enseñanza de matemáticas: Propuestas para la formación de profesores. Editorial Graó.</p>	
Guía de Aprendizaje III	
Unidad 3: Métodos para resolver ecuaciones lineales.	
<p>Temas para Desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Planteamiento de ecuaciones. ✓ Problemas verbales. ✓ Variable a ambos lados de la igualdad. ✓ Variable a ambos lados de la igualdad (fracciones). ✓ Ecuaciones con la variable en el denominador. ✓ Ecuaciones con paréntesis. 	
Objetivo General	
<p>Aplicar los conceptos de aritmética y álgebra vistos previamente para formular ecuaciones de primer grado que representen situaciones cotidianas y problemas de la vida real.</p>	
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprender los fundamentos del lenguaje algebraico. ✓ Expresar de manera efectiva ecuaciones lineales haciendo un correcto uso del lenguaje algebraico. ✓ Aplicar los conceptos de igualdad y variable de manera correcta y práctica en la resolución de problemas algebraicos.
Resultados de Aprendizaje	<p>Al finalizar esta guía, el estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprender los conceptos algebraicos básicos que le permitan convertir el lenguaje ordinario en ecuaciones lineales. ✓ Escribir ecuaciones lineales utilizando el lenguaje ordinario como punto de partida.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formular ecuaciones lineales aplicando los conceptos de igualdad, variable y las operaciones aritméticas fundamentales.
Momento Inicial - Contextualización del Tema	
<ul style="list-style-type: none"> ● Introducción al planteamiento de ecuaciones lineales o de primer grado. ● Repaso de los conceptos fundamentales: igualdad, variable, miembros, términos e incógnitas. ● Presentación de ejemplos que ilustran la aplicación de estos conceptos en situaciones reales. 	
Momento Central - Desarrollo de las Actividades Propuestas	
Actividad 1: Introducción a las Variables	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El docente proyectará el taller en línea titulado “Ecuaciones lineales” de Khan Academy, específicamente la sección “Ecuaciones lineales de varios pasos” https://es.khanacademy.org/math/algebra-i-pe-pre-u/xcf551cef49d842ce:ecuaciones-lineales. ○ Proyectará el video que sale como primer recurso “problema verbal de ecuaciones de dos pasos: computadoras” ○ Mostrar el video que sale como segundo recurso “problema verbal de ecuaciones de dos pasos: jardín” ○ Compartir el video que sale como tercer recurso “problema verbal de ecuaciones de dos pasos: naranjas” ○ Desarrollarán en conjunto docente y estudiante el recurso cuatro, ejercicio “problemas verbales de ecuaciones de dos pasos”. ○ Proyectará el video que sale como sexto recurso “introducción a ecuaciones con variables en ambos lados” ○ Compartir el video que sale como séptimo recurso “ecuaciones con variables en ambos lados” ○ Mostrar el video que sale como décimo recurso “ecuaciones con paréntesis” ○ El docente podrá hacer uso de las actividades que Khan academy propone, PERO se sugiere que la parte práctica sea desarrollada con Wordwall (actividad 2 y 3 de la presente guía) 	
Actividad 2: Actividad de WordWall	

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se le proporciona a los estudiantes el enlace a Wordwall correspondiente https://wordwall.net/es/resource/56496404 . Donde el docente hará la explicación de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sustitución <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes deberán en la actividad sustituir las variables x en cada caso por un 2 y emparejar la ecuación con el resultado, por ejemplo la ecuación “$5x$” deberá ser emparejada con “10” ya que al cambiar la x por el 2 quedaría $5(2)$ que da como resultado 10.
Momento de Cierre - Evaluación y Reflexión
<p>Evaluación de Resultados de la Actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El docente revisará los resultados de la actividad de WordWall para evaluar la comprensión de los estudiantes en relación con los conceptos abordados. ✓ Se identificarán áreas de fortaleza y posibles áreas de mejora.
<p>Momento de Reflexión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los estudiantes reflexionarán sobre la importancia de los conceptos del álgebra en su comprensión general de las matemáticas y su aplicabilidad en situaciones cotidianas. ✓ Comentarán sobre cómo se sienten con respecto a la comprensión de los conceptos introducidos y cómo planean aplicarlos en el futuro.
Bibliografía
<p>Smith, J. (2018). Álgebra Básica: Conceptos y Aplicaciones. Editorial Educativa. pg 1</p> <p>Larson, R., & Edwards, B. (2020). Algebra y Trigonometría. McGraw-Hill Education. pg 10</p> <p>Kolman, B., & Hill, D. (2006). ÁLGEBRA LINEAL. Editorial Person. pg 1</p> <p>Khan Academy. (s.f.). Fundamentos del Álgebra. Recuperado de [https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:foundation-algebra/x2f8bb11595b61c86:substitute-evaluate-expression/v/evaluating-expressions-in-two-variables] en Khan Academy.</p> <p>Johnson, L. (2017). Teaching Algebra Concepts with Hands-On Learning. Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12, 110(4), 294-300.</p>

<p>National Council of Teachers of Mathematics. (2021). Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All. NCTM.</p> <p>Bobrow, J. E. (2019). Algebra Survival Guide Workbook: Thousands of Problems to Sharpen Skills and Enhance Understanding. BookWhirl.</p> <p>Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2019). Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally. Pearson.</p> <p>García, L. (2015). Enseñanza de matemáticas: Propuestas para la formación de profesores. Editorial Graó.</p>	
Guía de Aprendizaje IV	
Unidad 4: Planteamiento de ecuaciones lineales	
<p>Temas para Desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Explorando las Variables. ✓ Comprendiendo a los Miembros de una Ecuación. ✓ Desglose de Términos Algebraicos. ✓ Identificando Incógnitas en Problemas Algebraicos. ✓ Aplicación Práctica de Conceptos: Resolución de Problemas Simples. ✓ Problema verbal de ecuaciones lineales. 	
Objetivo General	
<p>Demostrar un sólido entendimiento de los fundamentos del álgebra, en particular de los conceptos de igualdad, variable, términos e incógnitas siendo capaces de aplicar estos conceptos de manera efectiva en la resolución de problemas algebraicos básicos.</p>	
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar el álgebra en el lenguaje cotidiano. ✓ Plantear ecuaciones algebraicas ✓ Reconocer el álgebra como parte de su entorno.
Resultados de Aprendizaje	<p>Al finalizar esta guía, el estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pasar del lenguaje cotidiano al lenguaje algebraico ✓ Plantear ecuaciones algebraicas con información de su entorno.

Momento Inicial - Contextualización del Tema
<ul style="list-style-type: none"> ● Introducción al álgebra y su relevancia en matemáticas y aplicaciones prácticas. ● Explicación de los conceptos fundamentales: igualdad, variable, miembros, términos e incógnitas.
Momento Central - Desarrollo de las Actividades Propuestas
<ul style="list-style-type: none"> ● Presentación de ejemplos que ilustran la aplicación de estos conceptos en situaciones reales. <p>Actividad 1: Planteamiento de ecuaciones lineales</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Presentación del taller en línea "Ecuaciones lineales" de Khan Academy, específicamente la sección "Ecuaciones lineales de varios pasos" https://es.khanacademy.org/math/algebra-i-pe-pre-u/xcf551cef49d842ce:ecuaciones-lineales <ul style="list-style-type: none"> ○ Se debe observar el video de "Problema verbal de ecuaciones de dos pasos computadoras" ○ Se debe observar el video de "Problema verbal de ecuaciones de dos pasos jardines" ○ De ser necesario continuar con los recursos multimedia de Khan Academy. ✓ Explicación por parte del docente de los conceptos de lenguaje cotidiano y lenguaje aritmético haciendo ejemplos de cómo se aplican en problemas. <p>Actividad 2: Actividad de WordWall</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se le proporciona a los estudiantes el enlace a Wordwall correspondiente https://wordwall.net/es/resource/56496727. Donde el docente tendrá que explicar: <ul style="list-style-type: none"> ○ Que en esta actividad deberán unir la ecuación con el valor de x que cumpla la condición dada.
Momento de Cierre - Evaluación y Reflexión
<p>Evaluación de Resultados de la Actividad:</p>

<ul style="list-style-type: none"> ✓ El docente revisará los resultados de la actividad de WordWall para evaluar la comprensión de los estudiantes en relación con los conceptos abordados. ✓ Se identificarán áreas de fortaleza y posibles áreas de mejora.
<p>Momento de Reflexión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los estudiantes reflexionarán sobre la importancia de los conceptos del álgebra en su comprensión general de las matemáticas y su aplicabilidad en situaciones cotidianas. ✓ Comentarán sobre cómo se sienten con respecto a la comprensión de los conceptos introducidos y cómo planean aplicarlos en el futuro.
Bibliografía
<p>Smith, J. (2018). Álgebra Básica: Conceptos y Aplicaciones. Editorial Educativa. pg 1</p> <p>Larson, R., & Edwards, B. (2020). Algebra y Trigonometría. McGraw-Hill Education. pg 10</p> <p>Kolman, B., & Hill, D. (2006). ÁLGEBRA LINEAL. Editorial Person. pg 1</p> <p>Khan Academy. (s.f.). Fundamentos del Álgebra. Recuperado de [https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:foundation-algebra/x2f8bb11595b61c86:substitute-evaluate-expression/v/evaluating-expressions-in-two-variables] en Khan Academy.</p> <p>Johnson, L. (2017). Teaching Algebra Concepts with Hands-On Learning. Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12, 110(4), 294-300.</p> <p>National Council of Teachers of Mathematics. (2021). Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All. NCTM.</p> <p>Bobrow, J. E. (2019). Algebra Survival Guide Workbook: Thousands of Problems to Sharpen Skills and Enhance Understanding. BookWhirl.</p> <p>Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2019). Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally. Pearson.</p> <p>García, L. (2015). Enseñanza de matemáticas: Propuestas para la formación de profesores. Editorial Graó.</p>
Guía de Aprendizaje V
Unidad 5: Aplicaciones

<p>Temas para Desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicación de conceptos de álgebra. ✓ Términos de las ecuaciones. ✓ Identificando Incógnitas en Problemas Algebraicos. ✓ Aplicación Práctica de Conceptos: Resolución de Problemas de una variables. ✓ Asociar lenguaje cotidiano con álgebra 	
Objetivo General	
<p>Reconocer las ecuaciones lineales como herramienta para resolver problemas cotidianos o de su entorno, mediante el uso correcto de los distintos métodos para resolverlas e implementando los temas vistos durante la secuencia didáctica.</p>	
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprender el significado de los términos algebraicos fundamentales. ✓ Identificar y analizar las partes de una ecuación algebraica. ✓ Aplicar los conceptos de igualdad y variable en la resolución de problemas algebraicos.
Resultados de Aprendizaje	<p>Al finalizar esta guía, el estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pasar del lenguaje cotidiano al lenguaje algebraico ✓ Plantear ecuaciones algebraicas con información de su entorno. ✓ Resolver ecuaciones algebraicas de su entorno. iable y las operaciones aritméticas fundamentales.
Momento Inicial - Contextualización del Tema	
<ul style="list-style-type: none"> ● Introducción al álgebra y su relevancia en matemáticas y aplicaciones prácticas. ● Explicación de los conceptos fundamentales: igualdad, variable, miembros, términos e incógnitas. ● Presentación de ejemplos que ilustran la aplicación de estos conceptos en situaciones reales. 	
Momento Central - Desarrollo de las Actividades Propuestas	

Actividad 1: Introducción a las Variables

- ✓ Presentación del taller en línea "Ecuaciones lineales" de Khan Academy, específicamente la sección "Estrategias para resolver problemas verbales sobre ecuaciones lineales". <https://es.khanacademy.org/math/algebra-i-pe-pre-u/xcf551cef49d842ce:ecuaciones-lineales>
- ✓ El docente debe proyectar y explicar los primeros 5 videos del link anterior.
- ✓ Explicación por parte del docente de los conceptos abordados y ejemplos de cómo se aplican en problemas.

Actividad 2: Actividad de WordWall

- ✓ Proporcionar a los estudiantes un enlace a una actividad interactiva de WordWall. <https://wordwall.net/es/resource/56496811> , esta última actividad la resolverán juntos en el tablero.
- ✓ El docente deberá orientar el desarrollo y correcciones necesarias.

Momento de Cierre - Evaluación y Reflexión

Evaluación de Resultados de la Actividad:

- ✓ El docente revisará los resultados de la actividad de WordWall para evaluar la comprensión de los estudiantes en relación con los conceptos abordados.
- ✓ Se identificarán áreas de fortaleza y posibles áreas de mejora.

Momento de Reflexión:

- ✓ Los estudiantes reflexionarán sobre la importancia de los conceptos del álgebra en su comprensión general de las matemáticas y su aplicabilidad en situaciones cotidianas.
- ✓ Comentarán sobre cómo se sienten con respecto a la comprensión de los conceptos introducidos y cómo planean aplicarlos en el futuro.

Bibliografía

Smith, J. (2018). Álgebra Básica: Conceptos y Aplicaciones. Editorial Educativa. pg 1

Larson, R., & Edwards, B. (2020). Algebra y Trigonometría. McGraw-Hill Education. pg 10

- Kolman, B., & Hill, D. (2006). *ÁLGEBRA LINEAL*. Editorial Person. pg 1
- Khan Academy. (s.f.). Fundamentos del Álgebra. Recuperado de [<https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:foundation-algebra/x2f8bb11595b61c86:substitute-evaluate-expression/v/evaluating-expressions-in-two-variables>] en Khan Academy.
- Johnson, L. (2017). Teaching Algebra Concepts with Hands-On Learning. *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12*, 110(4), 294-300.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2021). *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. NCTM.
- Bobrow, J. E. (2019). *Algebra Survival Guide Workbook: Thousands of Problems to Sharpen Skills and Enhance Understanding*. BookWhirl.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2019). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. Pearson.
- García, L. (2015). *Enseñanza de matemáticas: Propuestas para la formación de profesores*. Editorial Graó.