

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

IMPLEMENTAR UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA GENERAR UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA USANDO LAS TIC, EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ELENA DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN.

ÓSCAR IVÁN CÁRDENAS MONSALVE

**Universidad Nacional de Colombia.
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2015.**

IMPLEMENTAR UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA GENERAR UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA USANDO LAS TIC, EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ELENA DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN.

ÓSCAR IVÁN CÁRDENAS MONSALVE

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

Director(a):

M. Ed, Oswaldo Muñoz Cuartas

Universidad Nacional de Colombia.
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2015.

Dedicatoria o Lema

A mis padres que dieron lo mejor de sí para ayudarme a lograr mis anhelos.

A mi esposa que por muchos años ha sabido comprenderme y amarme incondicionalmente.

A mis hijos Alejandra, Nataly y Samuel que son mi motivación para seguir cosechando triunfos.

A mis nietos Santiago, Julieta y Joselito que me hacen sentir el abuelo más feliz del mundo

Agradecimientos

A Dios que me da aliento cuando las dificultades tratan de desanimarme.

A todos los docentes de la Universidad Nacional que fueron mis orientadores en esta maestría.

A Oswaldo Muñoz Cuartas por haberme asesorado en este trabajo y haber practicado conmigo el valor de la paciencia.

Al profesor José Alberto Rúa Vásquez que fue un ejemplo de vida para mí.

A mi compañero Jorge Mario López Gonzáles que siempre fue un apoyo incondicional.

A mi esposa, mis hijos y mis nietos que siempre han sido mi bastón en este duro camino.

A mis hermanos que siempre me animaron a seguir adelante con este propósito.

Resumen

Esta propuesta, que persigue la implementación de una estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo de las ecuaciones lineales de una incógnita usando las TIC, se aplicará con los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Santa Elena. Así pues, tiene como objetivo lograr en los estudiantes un aprendizaje perdurable en el tiempo, de tal manera que puedan aplicarlo en la solución de problemas en las diferentes áreas del conocimiento a las que se verán enfrentados en estudios futuros.

Dada la afición que tienen estos jóvenes por el uso de herramientas tecnológicas, en especial el computador, puede afirmarse que dicha estrategia servirá como vehículo motivante del aprendizaje.

En particular, se apunta a que los estudiantes desarrollen competencias matemáticas en la solución de ecuaciones lineales de una incógnita, debido a que éstas son la base para el aprendizaje de la solución de ecuaciones más complejas como las trigonométricas o de sistemas de ecuaciones que, a su vez, dan solución a una gran variedad de problemas de la vida cotidiana.

Palabras clave:

Aprendizaje significativo, estrategia didáctica, herramientas tecnológicas, solución de problemas, competencias matemáticas.

Abstract

This proposal, which aims to implement a teaching strategy to generate significant learning of linear equations in one variable using Information Technology Tools (ITT), will be carried out with 8th grade students from the Educational Institution of Santa Elena. Thus, it tries to achieve in students a maintained learning over time, so they can apply it when solving problems in different areas of knowledge to which they will be faced in future studies.

Given the interest that our youngsters have for Information Technology Tools (ITT), especially the computer, it can be said that this strategy will serve as a motivating learning vehicle.

More specifically, this proposal intends to get students to develop mathematical skills in solving linear equations with one unknown quantity, because they are the basis for learning solving complex equations and trigonometric or systems of equations that, in turn, help solve a variety of problems of everyday life.

Keywords: Significant Learning, Teaching Strategy, Information Technology Tools, Problem Solving, Math Skills.

Contenido

Dedicatoria o Lema	4
Agradecimientos	5
Resumen	6
Lista de figuras	12
Lista de tablas	13
Introducción.....	14
1. Aspectos preliminares.....	17
1.1 Tema.....	17
1.2 Planteamiento del problema	17
1.2.1 Antecedentes.....	18
1.2.2 Descripción del problema.....	22
1.2.3 Formulación de la pregunta	23
1.3 Justificación.....	24
1.4 Objetivos	26
1.4.1 Objetivo general	26
1.4.2 Objetivos específicos	26
1.5 Formulación de hipótesis	26
2 Marco referencial.....	28
2.1 Marco teórico	28
2.1.1 Aprendizaje significativo.....	28
2.1.2 El constructivismo	29
2.1.3 El conductismo	30
2.1.4 El cognitivismo.....	31
2.1.5 Modelo pedagógico tradicional	32
2.1.6 Modelo pedagógico romántico	33

2.1.7	Aprendizaje basado en problemas	34
2.1.8.	Aprendizaje significativo en matemáticas	36
2.1.8	Estrategias de enseñanza en el aprendizaje significativo	37
2.1.9	Estrategias de enseñanza	38
2.1.10	Didáctica	40
2.1.11	Estrategia didáctica	41
2.1.13	Plan de área y estándares en matemáticas	42
2.1.14	Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación	44
2.1.15	Uso de las TIC en matemáticas	45
2.1.16	Uso de las TIC en las ecuaciones lineales	46
2.2	Marco disciplinar.....	48
2.2.1	Historia de las ecuaciones lineales de una incógnita.....	48
2.2.2	Ecuaciones lineales de una incógnita	49
2.2.3	Ecuaciones equivalentes	50
2.2.3	Clasificación De las ecuaciones	50
2.2.4	Propiedad uniforme de las igualdades	51
2.2.6	Ecuaciones enteras de primer grado con una incógnita.....	52
2.2.7	Ecuaciones fraccionarias de primer grado con una incógnita	53
2.2.8	Problemas que se resuelven planteando una ecuación lineal de una incógnita	54
2.3	Marco legal.....	55
3.	Diseño metodológico	57
3.1	Tipo de Investigación	57
3.2	Diseño de la Investigación.....	57
3.3	Caracterización de la población.....	58
3.4	Instrumento de recolección de información	59

	10
3.5 Cronograma	59
3.6 Análisis del contexto	61
4. Estrategia didáctica propuesta para las ecuaciones lineales de una sola incógnita usando las tecnologías de la información y la comunicación TIC	64
4.1 Selección de herramientas TIC.....	64
4.2 Desarrollo de la estrategia didáctica.....	65
4.2.1 Actividad 1: Conociendo una ecuación lineal de una sola Incógnita.....	66
4.2.2 Actividad 2: Conociendo las ecuaciones lineales con paréntesis	73
4.2.3 Actividad 3: Resolviendo ecuaciones lineales de una sola incógnita con coeficientes fraccionarios	77
4.2.4 Actividad 4: Problemas que se resuelven planteando ecuaciones lineales de una incógnita.....	82
4.2.5 Actividad 5: Evaluación final.....	85
4.3 Análisis de resultados	87
4.3.1 Resultados obtenidos a nivel académico	87
4.3.1.1 Desempeño en la prueba Pre-Test	87
4.3.1.2 Desempeño en la prueba Pos-Test.....	91
4.3.2 Análisis de resultados de Pre-Test y Pos-Test.....	94
5. Conclusiones y recomendaciones	97
5.1 Conclusiones.....	97
5.2 Recomendaciones	98
ANEXOS	100
Anexo 1: Evaluación diagnóstica	100
Anexo 2: Prueba final.....	103
Anexo 3: Resultados prueba final grupo experimental 8-4	106

Anexo 4: Estudiantes del grupo control presentando la prueba final	107
Anexo 5: Estudiantes del grupo experimental presentando la prueba final	107
Anexo 6: Tabla de caracterización de los estudiantes	108
BIBLIOGRAFÍA	109

Lista de figuras

Figura 3-1 Fachada de la Institución Educativa Santa Elena	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4-1 Presentación inicial del curso	66
Figura 4-2 Conociendo ecuaciones lineales de una incógnita	67
Figura 4-3 Video ecuaciones lineales. Propiedad uniforme	68
Figura 4-4 Portada animación flash. Ecuaciones lineales	69
Figura 4-5 Taller animación Flash. Ecuaciones lineales	70
Figura 4-6 Ecuaciones lineales	71
Figura 4-7 Taller y cuestionario	72
Figura 4-8 Ecuaciones lineales con paréntesis	73
Figura 4-9 Solución de ecuaciones lineales con paréntesis	74
Figura 4-10 Estudiantes trabajando con la animación flash	75
Figura 4-11 Quiz interactivo. Ecuaciones con paréntesis	76
Figura 4-12 Estudiantes resolviendo el quiz interactivo	77
Figura 4-13 Ecuaciones lineales con coeficientes fraccionarios	78
Figura 4-14 Solución de una ecuación fraccionaria	79
Figura 4-15 Resolviendo el taller de ecuaciones fraccionarias	80
Figura 4-16 cuestionario 3. Ecuaciones lineales	81
Figura 4-17 Estudiantes resolviendo el cuestionario 3	81
Figura 4-18 Problemas aplicando ecuaciones lineales	82
Figura 4-19 Problemas resueltos de ecuaciones lineales	83
Figura 4-21 Cuestionario sobre problemas que se resuelven planteando ecuaciones lineales de una incógnita	84
Figura 4-20 Presentación prueba final	85
Figura 4-22 prueba final	86
Figura 4-23 Representación Gráfica Prueba Pre-Test	90
Figura 4-24 Representación Gráfica Prueba Pos-Test	93
Figura 4-25 Diferencia de puntuaciones Pre-Test y Pos-Test Grupo Control	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4-26 Diferencia de puntuaciones Pre-Test y Pos-Test Grupo Experimental	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5-1 Estudiantes de 8-3 presentando la prueba final	107
Figura 5-2 Estudiantes de 8-4 presentando la prueba final	107

Lista de tablas

<i>Tabla 2-1 Modelos pedagógicos</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 2-2 Estrategias de enseñanza.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 2-3 Malla curricular</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 2-4 Normograma.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 3-1 Características de los grupos que participan en el desarrollo del trabajo</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 3-2 Planificación de actividades</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 3-3 Cronograma de actividades</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 4-1 Resultados de la prueba diagnóstica realizada al grupo control</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 4-2 Resultados de la prueba diagnóstica realizada al grupo Experimental</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 4-3 Comparativos de la media y la desviación estándar en la prueba Pre-Test.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 4-4 Desempeño prueba Pos-Test Grupo Control</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 4-5 Desempeño Prueba Pos-Test Grupo Experimental.....</i>	<i>!Error! Marcador no definido.</i>
<i>Tabla 4-6 Comparativos de la media y la desviación estándar en la prueba Pos-Test.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 4-7 Resumen Puntuación de cambio Grupo Control y Grupo Experimental.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 4-8 Cálculo de T para análisis estadístico T student.....</i>	<i>96</i>

Introducción

Las ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita son el punto de partida para el estudio de los sistemas de ecuaciones lineales, siendo este un tema demasiado importante en el aprendizaje del álgebra; donde los estudiantes pueden dinamizar el que hacer matemático resolviendo situaciones problemas a través de los sistemas de ecuaciones lineales.

El proceso de enseñanza aprendizaje de las ecuaciones lineales de primer grado son una gran oportunidad para que el estudiante aplique lo aprendido en la solución de problemas de la cotidianidad. No hay que olvidar que la mayoría de los estudiantes ven las matemáticas como algo muy difícil y fuera de la realidad, argumentando que no encuentran contextos reales donde se puedan aplicar. Este tipo de situaciones en el aula de clase, donde el docente no impacta con nuevas estrategias de enseñanza donde apliquen lo aprendido usando las TIC conlleva a que los estudiantes estén desmotivados y apáticos con los temas de matemáticas, ocasionando bajo rendimiento en el área.

En la Institución Educativa Santa Elena, los estudiantes de grado octavo presentan dificultades en el aprendizaje de las ecuaciones lineales de primer grado; por ejemplo, no le dan sentido lógico y razonable a lo que hacen cuando deben despejar una incógnita, lo realizan de forma mecánica, con la idea equivocada de que cada ejercicio se resuelve de la misma manera, no hacen un análisis previo de cómo se debe transponer un término de la ecuación al otro lado de la igualdad para despejar, no operan bien la ley de los signos cuando hay ejercicios de ecuaciones con paréntesis, y no identifican los términos semejantes cuando la ecuación lineal de primer grado es más compleja, y por último, no traducen un problema en contexto real al lenguaje matemático para luego darle solución correcta. Lo anterior deja entrever la poca capacidad de análisis e interpretación que tienen los estudiantes para la resolución de problemas.

Según Erazo (2011), en la solución de problemas que conllevan el planteamiento de ecuaciones lineales, los estudiantes no tienen suficientemente desarrolladas las habilidades matemáticas para traducir del lenguaje habitual al algebraico y viceversa.

En la propuesta que se va a presentar a lo largo de este trabajo, se va a implementar una estrategia didáctica que permita superar las dificultades presentadas por los estudiantes en la enseñanza de las ecuaciones lineales con una incógnita, con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, favoreciendo un aprendizaje significativo que redunde en la obtención de buenos resultados académicos en el área de matemáticas.

La propuesta se llevará a cabo a través de la plataforma moodle que es un software gratuito y de fácil manejo y que permite al docente presentar el curso utilizando diversas actividades y recursos que lo hacen más atractivo a los estudiantes.

Para generar un aprendizaje significativo se debe lograr que los estudiantes estén motivados, que participen activamente en el proceso y que los conocimientos adquiridos tengan relación con la vida real; de ahí la importancia de presentar algunas aplicaciones del tema tratado con la vida cotidiana.

Este trabajo ha sido organizado de la siguiente manera: primero se presentan, en el capítulo uno, los aspectos preliminares que contienen el tema, el planteamiento del problema, la descripción del problema, la formulación de la pregunta, la justificación y los objetivos; el segundo capítulo contiene el marco referencial que consta del marco teórico, el marco disciplinar y el marco legal; luego viene el capítulo 3, diseño metodológico; el capítulo 4, trabajo final, en el que se describen las actividades y los análisis de los resultados obtenidos y por último, en el capítulo 5 están las conclusiones y recomendaciones.

Para esta propuesta se considerará el aprendizaje significativo por Ausubel (1983), el cual permite que los estudiantes relacionen los nuevos conocimientos de manera no arbitraria y sustantiva con conocimientos ya existentes en la estructura cognitiva. La no arbitrariedad hace que estos conocimientos nuevos se relacionen con conceptos previos relevantes y no con cualquier concepto y la sustantividad se refiere a que este

conocimiento no se hace al pie de la letra como normalmente lo hacen los estudiantes para presentar una prueba. Esto permite que el conocimiento perdure en el tiempo y se convierta en un conocimiento previo para estudios futuros.

1. Aspectos preliminares

Se considera la enseñanza de las ecuaciones lineales de primer grado en la básica secundaria, como un tema fundamental para el desarrollo de competencias matemáticas en el grado octavo. Este tema, debe promover el interés de los estudiantes, donde ellos participen activamente en la construcción del conocimiento, y sobre todo, interactúen con las TIC para obtener un aprendizaje activo y autónomo.

En la enseñanza de las ecuaciones lineales de primer grado es urgente implementar el uso de las nuevas tecnologías que le den significancia a las actividades que se van a desarrollar para que el estudiante obtenga un aprendizaje significativo.

A continuación se tratarán los aspectos más preliminares de este trabajo como son los antecedentes, el planteamiento del problema, los objetivos y el tema a tratar.

1.1 Tema

La enseñanza de las ecuaciones lineales de una incógnita.

1.2 Planteamiento del problema

Para el desarrollo de este trabajo se plantea una metodología basada en la utilización de las herramientas TIC con el propósito de crear un ambiente en el que los estudiantes construyan su propio conocimiento, alcanzando un aprendizaje significativo en la solución de las ecuaciones lineales de una incógnita y su aplicación en situaciones de la vida diaria, además de adquirir las competencias matemáticas propuestas por el MEN para el grado octavo en el tema del álgebra. El uso de las TIC como herramienta que brinda diferentes posibilidades de aprendizaje busca que los estudiantes superen las dificultades presentadas a la hora de aprender el tema de las ecuaciones lineales de una incógnita y se sientan motivados por su buen desempeño.

El planteamiento del problema como tal está enmarcado en los antecedentes, la descripción del problema y la formulación de la pregunta, como se puede ver a continuación.

1.2.1 Antecedentes

En la revisión de antecedentes he encontrado diversos trabajos que se relacionan con el tema de mi propuesta; entre ellos están:

Zabala (2014), en su investigación “Estrategia de enseñanza en el planteamiento y solución de problemas con ecuaciones lineales medida por un ambiente virtual”, tiene como propósito implementar estrategias metodológicas con el fin de modificar las concepciones tradicionales que han limitado el desarrollo del pensamiento algebraico. Lo que pretende es hacer un uso adecuado del lenguaje algebraico en el momento de plantear y resolver problemas mediante ecuaciones lineales y así conseguir que el trabajo con el álgebra sea más ameno y divertido mediante el uso de las herramientas tecnológicas.

Sus actividades más importantes en el desarrollo del trabajo fueron:

- Presentar el curso a sus estudiantes en la plataforma moodle.
- Implementar lecturas y videos a través de la plataforma, con contenido acerca de la importancia de las matemáticas y el lenguaje algebraico.
- Proponer actividades en forma de test con relación al planteamiento de situaciones cotidianas, mediante el buen uso del lenguaje algebraico.
- Crear enlaces que llevaron al estudiante a resolver actividades interactivas de emparejamiento.

El autor obtuvo resultados muy positivos en cuanto al rendimiento académico, situándose el 75% de los estudiantes en los niveles superior y alto, por lo que concluyó que los objetivos propuestos se cumplieron y se logró una motivación de los estudiantes hacia el estudio del álgebra.

Por otro lado, Abrate, Moll y Pochulu (2008), en la obra “obstáculos y dificultades que ocasionan algunos modelos y métodos de resolución de ecuaciones” examina algunos métodos de resolución de ecuaciones utilizados por los estudiantes y por algunos textos escolares, analizando las dificultades que ocasionan éstos en los aprendizajes

de los estudiantes. En una de sus actividades más importantes en el desarrollo del trabajo se propuso a los estudiantes resolver una ecuación e ir escribiendo cada cosa que hace, como si fuera a explicar a sus compañeros el procedimiento. Los resultados obtenidos fueron: El 97,7% de los estudiantes evaluados emplearon el método de la transposición de términos (372 estudiantes), lo que permite concluir que esta metodología de resolución de ecuaciones es la más utilizada por los estudiantes de la básica secundaria y que, además, los textos escolares de este nivel también emplean el mismo método, a diferencia de los de nivel universitario que usan las propiedades de las igualdades.

López (2014) tituló su trabajo: “Unidad de enseñanza potencialmente significativa sobre formulación y solución de ecuaciones lineales con base en situaciones problema para grado noveno”. Este autor propone el diseño de una unidad de enseñanza sobre planteamiento y solución de ecuaciones de primer grado, que provengan de una situación problema.

Algunas de sus actividades en el desarrollo de este trabajo fueron:

- Realización de una lluvia de ideas, por parte del docente, con las respuestas que los estudiantes dan a diversas situaciones, buscando que den a conocer sus conocimientos previos respecto al tema.
- El docente preparó, como organizadores previos, sucesiones de figuras y de números para que el estudiante analizara la ley de formación y dibujara la figura o escribiera el número de la posición siguiente.
- El maestro propone a sus estudiantes un juego de adivinanzas con el fin de profundizar en la interacción de los conocimientos previos y los conceptos nuevos.
- Se entrega a los estudiantes los resultados de las actividades realizadas y se hace la respectiva retroalimentación.
- El docente resuelve situaciones problema con la participación de todo el grupo.

El autor concluyó que el diseño de la unidad de enseñanza sobre el planteamiento y la solución de ecuaciones lineales, posibilitó a los estudiantes la incorporación de la

simbología algebraica en su estructura cognitiva y les permitió asimilar significativamente los conceptos de ecuación lineal y su respectiva solución.

En este orden de ideas, (Sáenz, 2014), presenta una unidad didáctica basada en métodos informales para la resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita, cuyo fundamento esencial es utilizar los métodos informales usados para la resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita.

Sáenz Realizó seis actividades modelando situaciones reales para desarrollar habilidades en los estudiantes hacia la resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita; estas actividades se elaboraron de manera progresiva; es decir, el grado de dificultad iba aumentando a medida que los alumnos iban avanzando. Las diferentes actividades condujeron a los estudiantes al conocimiento profundo de las ecuaciones, su solución y su aplicación en la resolución de problemas.

El docente concluyó que el trabajo en grupo favoreció el aprendizaje de los estudiantes integrando sus experiencias y haciéndolos partícipes en el desarrollo de las actividades. En ellas se generaron varias expectativas a partir de la utilización de recursos tecnológicos, de la manipulación de materiales y del diseño de guías. Así mismo generaron en los estudiantes una actitud positiva y un mayor interés y atención en la ejecución del trabajo.

A nivel internacional, encontramos el informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en un resumen escrito por Ortiz (2016), se establece que el 73% de los colombianos tienen bajos rendimientos en matemáticas. Este porcentaje tan alto contribuyó a que Colombia obtenga mala nota en materia educativa a nivel internacional. Para OCDE, “el desarrollo de un currículo nacional podría permitir que Colombia garantice que sus estudiantes adquieran la gama completa de conocimientos, competencias y valores que son fundamentales para todos los ciudadanos”. OCDE (2016). Para Zubiría (2014), “a los estudiantes le va mal en las pruebas piza porque no se les ha enseñado a pensar, interpretar y resolver problemas”.

A nivel Nacional, el Ministerio Nacional de Educación (MEN) realiza desde 1998 las pruebas Saber (Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación), los resultados de estas pruebas según el boletín Saber en breve (2015), mostraron en los grados 3, 5 y 9 un avance en matemáticas. Este avance positivo no significa que hay que bajar la exigencia y el trabajo académico de fortalecer las competencias en matemáticas. Es evidente que los estudiantes continúan presentando dificultad para resolver problemas en los que se les proporciona la información necesaria para solucionarlos.

El departamento de Antioquia y la ciudad de Medellín no están entre las entidades territoriales que obtuvieron los mayores puntajes en las pruebas saber pro.

A nivel local, en la Institución Educativa Santa Elena se aplican evaluaciones de período tipo saber en las áreas de matemáticas, sociales, ciencias naturales, humanidades y tecnología desde el año 2013. Los resultados obtenidos en el área de matemáticas han sido muy deficientes presentándose porcentajes de estudiantes en el nivel bajo hasta de un 90%. Los estudiantes siempre han tomado esta prueba muy deportivamente y se nota que no hay ninguna preparación para la misma; ellos respondían en una forma muy rápida y se les tenía que exigir que no entregaran la prueba antes de 30 minutos como mínimo; inclusive, muchos de ellos, a pesar de haberles entregado con anterioridad el calendario de los exámenes, llegaban al colegio sin saber qué pruebas debían presentar durante el día, lo que evidencia la falta de motivación. Ahora, en el 2016, se implementó la misma prueba pero a través de la plataforma master 2000 y los resultados, específicamente en grado octavo y en el tema de las ecuaciones lineales de una incógnita fueron mucho mejores; el porcentaje de estudiantes en bajo disminuyó al 65,3%, lo que indica una mejoría notable. Por lo que se puede deducir que el uso de herramientas tecnológicas motiva más al estudiante. Se notó más dedicación a la lectura del examen y menos desinterés por el resultado obtenido.

1.2.2 Descripción del problema

El concepto de ecuación es de gran importancia en las matemáticas. Es utilizado para la resolución de problemas prácticos y para el análisis de datos obtenidos de la experiencia.

La enseñanza de ecuaciones de primer grado, constituye una dificultad para el docente, si no se tiene una metodología adecuada que motive al estudiante a adquirir un conocimiento que puede ser muy útil en la solución de problemas prácticos de la vida cotidiana.

Los docentes de matemáticas de la Institución aplicamos un método tradicional que es memorístico y solo conduce a que los estudiantes aprendan unas reglas, las apliquen sin necesidad de mucho razonamiento y luego las olviden fácilmente, pues el aprendizaje no ha sido significativo, es decir, no tiene un significado para ellos y no ven ninguna utilidad. Lo anterior nos conduce a preguntarnos si es necesario enseñar a solucionar ecuaciones o enseñar solución de situaciones problema a través de ecuaciones. La respuesta a esta pregunta es que para poder lograr que los estudiantes resuelvan situaciones problema que impliquen el uso de ecuaciones lineales de una incógnita, es necesario que tengan un manejo algebraico de dichas expresiones pero adquiriéndolo de forma significativa y no con el método tradicional que solo se centra en la memorización y deja a un lado el análisis.

Los temas tratados en el aula de clase son poco atractivos para los estudiantes, lo que conlleva a que se sientan aburridos y hasta con deseos de que se termine lo más pronto posible la clase para descansar de interactuar con números y símbolos de poca importancia para ellos. La pregunta más frecuente que hacen es: Profesor, ¿eso para qué sirve?, frente a la cual nuestra respuesta la mayoría de las veces no es la más acertada. El reto es aplicar una nueva estrategia metodológica que permita al estudiante encontrar algo útil y beneficioso para su formación personal en todo lo que se les enseña y en especial el tema de las ecuaciones lineales en el grado octavo.

También hay factores culturales, como la mala publicidad que tienen las matemáticas, que influyen en la desmotivación con que los estudiantes asumen una clase de

matemáticas. Estos aspectos culturales hacen que el estudiante ponga una barrera entre él y el conocimiento que se le quiere transmitir y no haya una buena asimilación del tema por fácil que este sea. Los estudiantes escuchan demasiado frases como “para qué sirven las matemáticas”, “la carrera que voy a estudiar no requiere de las matemáticas, por eso no me interesan para nada”, entre otras frases que socavan la oportunidad de que ellos aprendan un conocimiento tan importante como es el aprendizaje de las competencias matemáticas.

Por todas las razones expuestas, se quiere implementar una propuesta didáctica diferente a las tradicionales, que permitan un aprendizaje significativo en el tema de las ecuaciones lineales, usando las nuevas tecnologías, desarrollando actividades significativas, en pro del aprendizaje de los estudiantes para que sean ellos mismos los actores principales en la construcción de nuevos conocimientos bajo la orientación del docente.

1.2.3 Formulación de la pregunta

Los docentes de la Institución Educativa Santa Elena, hemos detectado una dificultad muy marcada en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ecuaciones lineales de una incógnita, con los estudiantes del grado octavo; por esta razón cuando éstos jóvenes llegan a grados superiores experimentan las mismas dificultades en la comprensión de ecuaciones más complejas. También se les dificulta la solución de problemas de física o química en los que se requiere el planteamiento y posterior solución de una ecuación.

De acuerdo con lo anterior, surge la siguiente pregunta que se va a tratar de resolver durante el desarrollo de este trabajo:

¿Cómo implementar las TIC como una herramienta didáctica para generar un aprendizaje significativo de las ecuaciones de primer grado con una incógnita en los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Santa Elena del municipio de Medellín?

1.3 Justificación

En la mayoría de los estudiantes de la Institución Educativa Santa Elena se evidencia un desinterés muy marcado por el área de matemáticas (Matemáticas asignatura, Estadística y Geometría). Esta situación se percibe en aspectos como los siguientes: En la Institución Educativa Santa Elena un estudiante pierde el año con dos áreas reprobadas, lo que le facilita la posibilidad de elegir no superar los conocimientos mínimos de una de las áreas, que por lo general es la matemática, siendo promovidos al siguiente grado. Por este motivo los jóvenes van aprobando los grados sin necesidad de saber matemáticas y así llegan a octavo sin tener las bases necesarias para adquirir los nuevos conocimientos en el álgebra y en particular en las ecuaciones lineales de una sola incógnita. El docente no puede avanzar en contenidos, porque debe ocuparse de llenar esos vacíos, ni encuentra herramientas apropiadas para lograr que los estudiantes obtengan los conocimientos mínimos y desarrollen pensamiento matemático.

En la enseñanza del Álgebra para el grado octavo en la Institución Educativa Santa Elena, el profesor no hace uso de las TIC como estrategia didáctica y los estudiantes asisten a las clases con poca motivación y apatía.

Un alto porcentaje de los estudiantes presentan muchas dificultades a la hora de analizar, proponer, interpretar y argumentar situaciones en el ámbito de las matemáticas.

Además en la Institución se necesita del uso de las nuevas tecnologías para facilitar y dinamizar el aprendizaje de los estudiantes; debido a esto es importante diseñar actividades que permitan aprovechar las herramientas tecnológicas en beneficio del aprendizaje de las ecuaciones lineales de una incógnita.

Lo afirma (Carrillo, 2005, citado en, Ceballos, 2014) “Como docentes de matemáticas debemos asumir la tarea de incorporar las TIC en su más amplio sentido a las aulas de clase, para aprovechar el interés y motivación del estudiante hacia estos recursos y sobre todo, para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje”.

Implementando recursos didácticos distintos y novedosos en la enseñanza de las ecuaciones lineales de una incógnita, se puede lograr, en los estudiantes, más motivación, autonomía, análisis y reflexión frente a la solución de un problema, y lo que es más importante, contribuir al desarrollo de un pensamiento lógico y matemático.

Las ecuaciones de primer grado permiten la solución de diversos problemas de aplicación en diferentes áreas del conocimiento como son las ciencias naturales, la administración, la economía, la contabilidad, entre otras, por lo que, se considera de vital importancia el aprendizaje de este tema en los estudiantes de secundaria para que luego puedan aplicarlo en las diferentes carreras universitarias.

El alcance del trabajo pretende que, a través de una estrategia didáctica adecuada, se analice la solución de una ecuación de primer grado como un aporte útil a la resolución de un problema.

Es de gran importancia hacer un estudio profundo de las ecuaciones de primer grado con una incógnita, porque significa tener muy claro el terreno para estudios futuros en el tema de resolución de sistemas de ecuaciones lineales y ecuaciones cuadráticas, entre otras.

El trabajo se realizará por la inquietud que tengo, como docente del área, de implementar una estrategia didáctica que me ayude a orientar a los estudiantes en el tema de ecuaciones de primer grado de una manera más fácil y efectiva.

Como profesor de matemáticas pretendo, con este trabajo, lograr el título de Magister En la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, además de dejar un precedente útil en la enseñanza de ecuaciones lineales con una incógnita para trabajos futuros.

Así mismo pretendo aplicar este trabajo en la Institución Educativa Santa Elena del corregimiento Santa Elena en el municipio de Medellín, lo que se convierte en un beneficio para la institución en cuanto a que sus estudiantes pueden llegar a tener un mejor desempeño en pruebas estandarizadas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Implementar las TIC como estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo de las ecuaciones de primer grado con una incógnita en los estudiantes de grado octavo en la institución Educativa santa Elena del municipio de Medellín.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar y caracterizar metodologías o estrategias para la enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones de primer grado con una incógnita utilizando las TIC.
- Diseñar y construir un aula virtual de aprendizaje como estrategia didáctica que permita al estudiante interactuar con las nuevas tecnologías como herramienta para alcanzar un aprendizaje significativo de las ecuaciones de primer grado con una incógnita.
- Intervenir la estrategia didáctica desarrollada en el grado octavo de la Institución Educativa Santa Elena.
- Evaluar el desempeño de la estrategia planteada mediante el aprendizaje significativo y la motivación obtenida por los estudiantes de la Institución educativa Santa Elena en el grado octavo.

1.5 Formulación de hipótesis

H₀: El uso de las TIC no influye en el aprendizaje significativo de las ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita en el grado octavo.

H₁: El uso de las TIC influye en el aprendizaje significativo de las ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita en el grado octavo.

El análisis se hará a partir de la distribución t student y el cálculo del valor de t para la comparación de medias con base en los resultados obtenidos en las pruebas que se plantearán en la metodología. Se tendrá en cuenta un nivel de significancia del 5%.

2 Marco referencial

A continuación se describen los soportes de referencia que son la base para la elaboración de este trabajo final de maestría, en tres grandes bloques que son: el marco teórico, el marco conceptual y disciplinar y el marco legal.

2.1 Marco teórico

Con el propósito de llevar a cabo esta propuesta en forma satisfactoria, se presentan a continuación las diferentes teorías necesarias que sustentan el desarrollo de esta unidad didáctica, como son las que se refieren al componente pedagógico, disciplinar y de estrategia didáctica y enseñanza.

2.1.1 Aprendizaje significativo

Para desarrollar la propuesta del presente trabajo, se va a tener como referente teórico el aprendizaje significativo de Ausubel que plantea que el aprendizaje es significativo cuando los nuevos conceptos se relacionan con conceptos o ideas ya existentes en la estructura cognitiva del estudiante y dan lugar a nuevos conocimientos. Esta relación de los nuevos conceptos con los ya existentes se da de manera no arbitraria y sustantiva como lo expresa Moreira (1997) en el artículo “aprendizaje significativo: un concepto subyacente”

Para lograr este tipo de aprendizaje, el docente debe indagar sobre los conocimientos previos que el estudiante debe tener, los cuales son llamados subsumidores o subsunsores por el mismo Ausubel.

Si el estudiante no posee algunos subsumidores, el docente debe preparar unos organizadores previos que son los que precisamente cumplen la función de servir de puente entre lo que está en su estructura cognitiva y lo que realmente debería saber.

El estudiante aprende significativamente cuando encuentra atractivo lo que el docente le está enseñando, es decir, cuando está motivado, y esto se logra a través de un

buen acompañamiento por parte de quien enseña y de la buena preparación de su estructura cognitiva para adquirir los nuevos conceptos.

El maestro debe hacer uso de todo tipo de herramientas como ejemplos, gráficos, mapas conceptuales, entre otras, que permitan en los estudiantes alcanzar la formación adecuada de los nuevos conceptos.

Para lograr que el estudiante aprenda significativamente a resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita, se llevará a cabo una serie de actividades que permitan indagar acerca de lo que el estudiante debe saber y lo que realmente sabe, mediante la aplicación de modelos pedagógicos como la clase al revés, el aprendizaje mezclado y en general la aplicación de la pedagogía del siglo 21 en la que se utilizarán herramientas tecnológicas dentro y fuera del aula.

Con el modelo pedagógico de la clase al revés se tratará de lograr que el estudiante, fuera de clase transfiera el trabajo de determinados procesos de aprendizaje y luego en el aula, asesorado por el profesor, lleve a cabo la práctica de los conocimientos adquiridos. Lógicamente, para lograr el éxito de la clase al revés, se necesita que el estudiante tenga claros todos los conocimientos previos.

2.1.2 El constructivismo

El constructivismo como modelo pedagógico indica que el conocimiento se adquiere a través de la experiencia. El estudiante realiza diversas actividades que le permiten adquirir conocimientos significativos, diferentes a los obtenidos con el modelo tradicional en donde éste es un sujeto pasivo que se limita a escuchar una información transmitida por el profesor, la cual se debe memorizar sin ningún tipo de análisis.

Con el constructivismo los estudiantes son actores protagonistas de su propio proceso de aprendizaje realizando actividades con las cuales van adquiriendo un conocimiento más acorde con la realidad de su contexto

Según Carretero (1997), el constructivismo es un modelo pedagógico que indica que el conocimiento no es una copia de la realidad, como se ha considerado tradicionalmente, sino una construcción del ser humano. Esta construcción se realiza

con los esquemas o conocimientos previos que la persona ya posee; es decir, los conceptos que construyó previamente al relacionarse con el medio que lo rodea. Esta construcción se realiza a diario en todos los contextos.

Para el constructivismo, lo más importante no es el conocimiento nuevo en sí sino adquirir una nueva competencia con él que le permitirá al estudiante generalizar; es decir, aplicar lo ya conocido a una situación nueva.

2.1.3 El conductismo

El modelo conductista considera el aprendizaje como un cambio permanente y observable de la conducta humana.

Este modelo tiene como función transmitir saberes aceptados socialmente y, además, como lo afirman Gómez y Polanía (2008), “el objeto de estudio de este modelo es el análisis de la conducta bajo condiciones precisas de observación, operacionalización, medición y control”.

Bajo el conductismo, el estudiante es un simple receptor de conocimientos y la evaluación está centrada en lo que es observable y medible cuantitativamente; aquí no importa otra cosa que no sea la adquisición de la información que se le transmitió y la respuesta que él pueda dar ante cualquier situación que requiera el uso de dicha información.

Para los conductistas solo importa que el estudiante adquiera un cambio permanente en su conducta dejando a un lado su progreso espiritual o moral, que son aspectos que no se pueden observar.

Bajo este modelo, los maestros “asumen que el comportamiento de los estudiantes es una respuesta a su ambiente pasado y presente y que todo comportamiento es aprendido”, como lo menciona Hernández (1999); según esto, los maestros conductistas propician ambientes adecuados para lograr en los estudiantes el aprendizaje de las conductas deseadas. Si el estudiante demuestra conductas inadecuadas, estas pueden ser modificadas utilizando técnicas que las modifiquen; entre ellas están el refuerzo de las conductas deseadas, eliminación del refuerzo de

las conductas no deseadas, usar castigos que eliminen las conductas no deseadas, entre otras.

El conductismo como modelo pedagógico solo logra formar personas pasivas y poco pensantes, que no analizan y por lo tanto no aportan mucho a la solución de problemas.

2.1.4 El cognitivismo

En este modelo pedagógico el estudiante pasa de ser un actor pasivo a ser un actor activo, que procesa información y desarrolla competencias cognitivas para el aprendizaje y la solución de problemas.

Chávez (s/f.) afirma:

“La teoría cognitiva determina que: “aprender” constituye la síntesis de la forma y contenido recibido por las percepciones, las cuales actúan en forma relativa y personal en cada individuo, y que a su vez se encuentran influenciadas por sus antecedentes, actitudes y motivaciones individuales. El aprendizaje a través de una visión cognitivista es mucho más que un simple cambio observable en el comportamiento”. (p.7)

Esto quiere decir que cada individuo percibe el aprendizaje de acuerdo a sus experiencias del pasado y las motivaciones que tenga en determinado momento, por lo cual el aprendizaje es individual; es decir, cada individuo interpreta las imágenes y las formas de una manera distinta y el aprendizaje en cada individuo es distinto. Dos personas pueden mirar un problema desde dos puntos de vista diferentes y llegar ambos a la solución correcta. Es el caso de estudiantes que encuentran caminos más cortos que los sugeridos por el profesor para solucionar un ejercicio de matemáticas o llegar a la solución de un problema. Aquí la evaluación no se centra en los resultados sino en los procesos, en el análisis y la comprensión del estudiante para llegar a una respuesta. La evaluación es cualitativa y cuantitativa como lo menciona Chávez (2007).

2.1.5 Modelo pedagógico tradicional

Este modelo pedagógico considera la enseñanza como un arte en el que el artesano es el profesor y la materia prima es el estudiante, el cual es considerado como una página en blanco sobre la cual el profesor va a hacer su obra.

El estudiante es un actor pasivo que prácticamente no piensa ni elabora conocimientos; solo se limita a recibir la información que el docente, que es el centro del proceso le transmite como conocimientos acabados y le exige memorización.

La educación tradicional le da toda la importancia a la enseñanza y deja de lado el aprendizaje, pues supone que todo lo que se enseña es aprendido por los estudiantes. Es un poco de lo que muchos docentes hoy en día están haciendo en sus aulas de clase.

Este modelo le da mucha importancia a la disciplina y a la memoria. El aprendizaje adquirido a través de este modelo solo perdura mientras el estudiante presenta una prueba porque fue un conocimiento que no construyó él mismo y está dissociado de la experiencia.

Este modelo tiene sus inicios hacia el siglo XVII en donde las comunidades religiosas impartían conocimientos a los jóvenes buscando formarlos en carácter, pues, como lo expresan Gómez y Polanía (2008), en su trabajo de investigación: “los jóvenes, eran considerados como material indefenso, en formación, propensos a la tentación siempre abundante, débiles y con atracción por el mal”(p.52). De acuerdo a esto, el estudiante era el material que había que moldear, el que no podía pensar sino limitarse a recibir los conocimientos acabados que le transmitían los adultos y el maestro era el dueño del conocimiento, el artista que le daba forma a esa materia prima de acuerdo a lo que se esperaba de ella.

Siendo el maestro un transmisor de conocimientos y normas y el estudiante un receptor limitado a cumplirlas, como lo menciona (Zubiría, 1994, citado en, Gómez y Polanía, 2008), el aprendizaje es un acto de autoridad.

2.1.6 Modelo pedagógico romántico

El modelo romántico tiene su fundamento en las ideas pedagógicas de Rousseau. Se centra en cultivar la libertad del niño, dando mucha importancia al juego y brindando la posibilidad al niño de que algunas veces haga lo que quiera, no se le presiona a aprender. El objetivo principal es brindarle al estudiante la posibilidad de que él mismo aprenda lo que necesita para ser feliz.

Los románticos expresaban que a través del modelo tradicional se trataba al niño como una mercancía sin permitirle su libre desarrollo.

La felicidad se encuentra a través de la libertad y es por eso que, este modelo renuncia a la imposición de cualquier tipo de autoridad moral o jerárquica de hecho, como lo afirman (Gómez y Polanía, 2008).

Con este modelo se persigue que el estudiante se desarrolle como un ser auténtico y libre. Es por esta razón que los contenidos no son elaborados previamente por el profesor sino que son solicitados por los estudiantes en la medida en que ellos sientan el deseo y la necesidad de aprenderlos. Bajo este modelo el docente es un simple auxiliador del estudiante para que éste se desarrolle libremente y sea verdaderamente feliz.

El centro de este proceso no es el maestro sino el niño quien aprende de acuerdo a sus necesidades. La función del maestro es orientar, señalar las posibilidades e indicar los caminos observando un inmenso respeto a los intereses de los estudiantes.

A continuación haremos un resumen de las corrientes pedagógicas en la tabla 2-1, de acuerdo a Gómez y Polanía (2008); veamos:

Tabla 2-1 Modelos pedagógicos

Modelo pedagógico	Características	Rol del docente	Rol del estudiante
Conductismo	Se considera el aprendizaje como un cambio permanente de la conducta.	Propicia ambientes adecuados para lograr el cambio de conducta en los estudiantes	Es un receptor y su única pretensión es aprender lo que el maestro le enseña
Cognitivism	El aprendizaje constituye la síntesis de la forma y el contenido recibido por las percepciones.	Elabora y organiza experiencias didácticas para lograr que el estudiante aprenda significativamente	Es un sujeto activo que procesa información y competencias cognitivas para aprender a solucionar problemas
Constructivismo	El aprendizaje es perdurable en el tiempo y su punto de partida son los pre saberes.	Promueve la iniciativa y la autonomía del estudiante.	Construye su propio conocimiento y es el centro del proceso.
Tradicional	Se transmite gran volumen de información fragmentada. Las experiencias vivenciales son nulas. Se evalúan solo resultados.	Cumple la función de transmisor del conocimiento acabado. Es el centro del proceso y el que dicta las normas.	Es un actor pasivo del proceso. Se limita a aprender lo que el profesor le enseña. El aprendizaje lo obtiene a través de la memorización de la información.
Romántico	Tiene como meta alcanzar el desarrollo natural del niño	Es un auxiliar que muestra caminos o posibilidades al estudiante.	Es el eje central del proceso educativo.

2.1.7 Aprendizaje basado en problemas

(Mesa 1998, citado en, Bedoya y Rúa, 2007) define:

...Una situación problema es un espacio de interrogantes frente a los cuales el sujeto está convocado a responder. En el campo de las matemáticas, una situación problema se interpreta como un espacio pedagógico que posibilita tanto la conceptualización como la simbolización y la aplicación comprensiva de algoritmos, para plantear y resolver problemas de tipo matemático.(p.15).

De acuerdo a la anterior definición, el docente propone una situación problema con el fin de crear un espacio de discusión pedagógica en el que los estudiantes tratan de aplicar conceptos y lenguaje simbólico para llegar a la solución más acertada; como lo menciona (Escribano y Del Valle, 2008) “el aprendizaje basado en problemas ABP se caracteriza como un sistema didáctico que requiere que los estudiantes se involucren de forma activa en su propio aprendizaje hasta el punto de definir un escenario de formación autodirigida”.

Múnera (2006) señala que:

“una situación problema la podemos interpretar como un espacio dotado de actividad matemática, en la cual, los estudiantes al intentar resolver los interrogantes interactúan con los conocimientos implícitos y dinamiza la actividad cognitiva, generando procesos de reflexión conducentes a la adquisición de nuevos conceptos” (p.1)

De acuerdo con Múnera, las situaciones problema sirven para generar espacios donde la reflexión es la materia prima para llegar a la solución de problemas y a la construcción de nuevos conocimientos en una forma colaborativa. Por tal razón, estas situaciones son una forma de motivar a los estudiantes al estudio de las matemáticas puesto que se generan discusiones interesantes donde ellos adquieren protagonismo.

Cabe anotar que se ha elegido el aprendizaje significativo para el desarrollo de esta propuesta porque, como parte de las teorías constructivistas, es un aprendizaje en el cual el estudiante construye su propio conocimiento teniendo como base los conocimientos que ya están en su estructura cognitiva, lo que hace que este sea perdurable en el tiempo, a diferencia de los métodos tradicionales que solo logran en el estudiante un aprendizaje memorístico que se termina con la presentación de una evaluación. Necesitamos que estos jóvenes de grado octavo obtengan este aprendizaje con significado puesto que la solución de ecuaciones lineales son la base para la solución de ecuaciones más complejas que conducen a la solución de problemas de la vida diaria.

2.1.8. Aprendizaje significativo en matemáticas

Para lograr un aprendizaje significativo en matemáticas, es necesario que los estudiantes estén motivados, tengan ganas de aprender; esta motivación se logra cuando el estudiante comprende la utilidad de lo que se le va a enseñar y además tiene los conocimientos previos necesarios para relacionarlos, en su estructura cognitiva, con la nueva información.

Si el estudiante considera importante lo que se le va a enseñar, lo aprende significativamente y lo ubica en la memoria de largo plazo; esto se logra a través de la motivación, mostrarle al estudiante en qué situaciones de la vida diaria podrá aplicar lo que va a aprender y cómo se va a beneficiar con el nuevo conocimiento.

En la actualidad todavía se dictan clases con el modelo pedagógico conductista en el cual el estudiante se debe limitar a aprender lo que el profesor le está enseñando y tiene poca posibilidad de generar pensamiento; esto provoca que los estudiantes se aburran y no deseen adquirir los conocimientos que propone el docente, no les ven la importancia y no se atreven a preguntar su utilidad porque el profesor es quien tiene el conocimiento y ellos son los que necesitan aprender obligatoriamente. No hay un ambiente propicio donde el estudiante interactúe y genere su propio conocimiento; al contrario, el estudiante es un actor pasivo que se limita a escribir una información que no tiene como importante y trata de aprenderla de memoria porque solo le interesa ganar una prueba.

Si se quiere que el aprendizaje en matemáticas sea significativo, se debe lograr que el estudiante tenga claros los conocimientos previos necesarios para que la nueva información se relacione de una manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva del aprendiz, como lo expresa (Moreira, 1997).

Si el estudiante es capaz de relacionar la nueva información con situaciones de la vida diaria y además puede hacer generalizaciones con ella, sin limitarse a responder preguntas que le hace el profesor sino proponiendo él mismo preguntas y generando sus respuestas, se puede decir que ha obtenido un aprendizaje que no es memorístico y por lo tanto es duradero y significativo.

2.1.8 Estrategias de enseñanza en el aprendizaje significativo

Afirma Díaz-barriga y Hernández (1999): “Podríamos definir a las estrategias de enseñanza como los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos”. (p.2). Según esta definición, las estrategias de enseñanza son todos los instrumentos que utiliza el docente para lograr en el estudiante el desarrollo de competencias. En el caso del aprendizaje significativo se deben emplear estrategias que le permitan al estudiante comprender lo aprendido, relacionarlo con objetos reales y aplicarlo en situaciones de la vida cotidiana.

Algunas estrategias que se pueden utilizar en la indagación de los conocimientos previos pueden ser:

Una lluvia de ideas: El docente propone una pregunta o un tema y los estudiantes expresan todo tipo de ideas que se les ocurran alrededor de dicha pregunta o tema. Esta estrategia se utiliza para recolectar información acerca de lo que un grupo conoce del tema que se va a tratar. De esta forma el profesor puede darse cuenta claramente de cuáles son los conocimientos que tienen los estudiantes sobre un tema específico. En la lluvia de ideas los estudiantes pueden expresarse en una forma oral o escrita, partiendo de una idea central, siendo válidas todas las intervenciones, como lo expresa Pimienta (2012).

La lluvia de ideas sirve para que el docente indague sobre los conocimientos previos, desarrollar la creatividad de los estudiantes, resolver problemas y aclarar concepciones erróneas.

También se cuenta con estrategias que promueven la comprensión mediante la organización de la información como lo expresa Pimienta (2012); entre ellas están: los **cuadros sinópticos** que son organizadores gráficos que permiten organizar los conceptos de lo general a lo particular y de izquierda a derecha. Estos cuadros sirven para relacionar conceptos, establecer jerarquías y facilitar la comprensión de los temas.

Díaz-Barriga y Hernández (1999), establece como una estrategia de enseñanza para generar aprendizajes significativos, los **mapas conceptuales** que suelen ser diagramas que sirven para indicar las diversas relaciones existentes entre dos o más conceptos o proposiciones. Estos suelen ser utilizados para una clase en particular o para una unidad de estudio ya que podemos abarcar las partes o el todo de un contenido.

Los **organizadores previos** son otra de las estrategias en la enseñanza cuando se quiere que el aprendizaje sea significativo. Estos suelen ser información que sirve como introducción y facilitan el aprendizaje significativo porque son un puente cognitivo entre los conocimientos previos y los ya existentes.

Estas estrategias, entre otras, son una herramienta que los docentes utilizan cuando se trata de generar aprendizajes significativos, manteniendo a los estudiantes motivados y dispuestos a obtener nuevos aprendizajes.

Las estrategias se clasifican, según Díaz-Barriga y Hernández (1999), en preinstruccionales, coinstruccionales y posinstruccionales. Las preinstruccionales sirven al estudiante de preparación frente a lo que va a aprender y lo ubican en el contexto del aprendizaje. Los organizadores previos están dentro de esta clasificación. Las coinstruccionales son las que se utilizan durante el proceso y sirven de apoyo a los contenidos, entre estas están los mapas conceptuales. Las posinstruccionales se aplican después del contenido y sirven para que el estudiante evalúe el conocimiento adquirido; una de estas estrategias son los resúmenes.

2.1.9 Estrategias de enseñanza

La estrategia es el arte de planear y dirigir las diferentes actividades para lograr los objetivos propuestos. La siguiente tabla ilustra algunas de las más importantes estrategias de enseñanza.

A continuación se hace un resumen de las estrategias de enseñanza en la tabla 2-2, de acuerdo a Campos (2000), veamos:

Tabla 2-2 Estrategias de enseñanza

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	
ESTRATEGIAS PARA PROPICIAR LA INTERACCIÓN CON LA REALIDAD, LA ACTIVACIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS Y GENERACIÓN DE EXPECTATIVAS	<p>Permiten tener presente qué es lo que se espera que aprendan los estudiantes, explorar y activar los conocimientos previos y antecedentes con los que cuenta el grupo. Posteriormente permiten la interacción con la realidad en la que a partir de actividades, se puedan detectar problemáticas y derivar los contenidos de aprendizaje.</p> <p>Ejemplos de esta estrategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Actividad focal introductoria ✓ Discusión guiada ✓ Actividades generadoras de información previa ✓ Enunciado de objetivos o intenciones. ✓ Interacción con la realidad.
ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	<p>Se presenta un estado inicial en el que se detectan situaciones problema que requieren de una solución, un estado final y vías de solución. Los pasos recomendables son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Planteo de situaciones problema. ✓ Análisis de medios y razonamiento. ✓ Búsqueda de soluciones. ✓ Solución a problemas ✓ Comunicación de la solución de problemas. ✓ Recursos para la aplicación de las estrategias.

<p>ESTRATEGIAS PARA LA ABSTRACCIÓN DE MODELOS Y PARA MEJORAR LA CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN A APRENDER.</p>	<p>Brindan la oportunidad al estudiante de realizar una codificación complementaria a la realizada por el profesor o por el texto. La intención es que la información nueva se enriquezca en calidad al contar con una mayor contextualización o riqueza elaborativa. Entre estas estrategias están:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ilustración descriptiva. ✓ Ilustración expresiva. ✓ Ilustración construccional. ✓ Ilustración funcional ✓ Ilustración algorítmica. ✓ Gráficas.
<p>ESTRATEGIAS PARA ORGANIZAR LA INFORMACIÓN NUEVA.</p>	<p>Proveen de una mejor organización global la información nueva, le proporcionan una significación lógica y hacen más probable el aprendizaje significativo. Entre estas estrategias están:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los resúmenes. ✓ Los organizadores gráficos como cuadros sinópticos, mapas conceptuales, etc. ✓
<p>ESTRATEGIAS PARA ENLAZAR CONOCIMIENTOS PREVIOS CON LA NUEVA INFORMACIÓN</p>	<p>Son las que sirven de enlace entre los conocimientos previos y la nueva información, en apoyo a aprendizajes significativos. Entre estas están:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Organizadores previos. ✓ Analogías. ✓ Metáforas. ✓ Explorando la web.

2.1.10 Didáctica

Pérez y Gardey (2008) definen la didáctica como la rama de la pedagogía que se encarga de buscar métodos y técnicas para mejorar la enseñanza.

Se puede decir que un método es una forma de hacer algo; cuando se trata de enseñar a los estudiantes, todos los maestros utilizan formas distintas para tratar de que el aprendizaje logrado por ellos sea óptimo. Se puede dictar una clase magistral utilizando como herramientas la tiza y el tablero, o se puede utilizar otra herramienta que sea más significativa para los estudiantes como el computador que permite utilizar material audio visual para tratar de lograr un aprendizaje más significativo y, en este

caso, la clase no se considera magistral. Hay muchas formas de llegar a un estudiante y todas estas posibilidades son objeto de estudio de la didáctica. ¿Cuál es la mejor forma de dictar una clase?; la didáctica se ocupa de tratar de dar respuesta a esta pregunta.

“didáctica” (s/f.) define:

...La didáctica es el arte de enseñar. Como tal, es una disciplina de la pedagogía, inscrita en las ciencias de la educación, que se encarga del estudio y la intervención en el proceso enseñanza-aprendizaje con la finalidad de optimizar los métodos, técnicas y herramientas que están involucrados en él. La palabra proviene del griego διδακτικός (didacticós), que designa aquello que es ‘perteneiente o relativo a la enseñanza.

Esta definición de didáctica abarca, además de los métodos y técnicas, las herramientas utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cada profesor utiliza diversas herramientas que hacen que el aprendizaje sea más o menos efectivo. No es lo mismo dictar una clase donde las herramientas son el discurso, la tiza y el tablero, que ayudarse de las herramientas tecnológicas que se tienen actualmente al alcance de los maestros y los estudiantes, en las instituciones educativas. Se puede lograr una mejor asimilación de los temas por parte de los estudiantes cuando se les brinda a ellos la posibilidad de utilizar un ordenador que es una herramienta que les llama la atención y les permite interactuar, creando un ambiente más adecuado en el proceso.

En este orden de ideas, la didáctica es esa ciencia que trata de dar respuesta a los interrogantes que se generan cuando se trata de lograr un aprendizaje ideal.

2.1.11 Estrategia didáctica

Una estrategia es un plan que busca conseguir una meta propuesta; por consiguiente, una estrategia didáctica es un plan diseñado por el docente para llevar a cabo su proceso de enseñanza- aprendizaje, incluyendo las técnicas y actividades que va a utilizar con el fin de alcanzar unos objetivos propuestos.

“Estrategias didácticas para el aprendizaje colaborativo”. (S/f.) Define:

“La estrategia didáctica es la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje para el cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos propuestos y las decisiones que debe tomar de manera consciente y reflexiva”

Según este comentario, hablar de estrategia implica hablar de planeación, de elección de recursos y actividades que permitan el logro de unos objetivos determinados. Por lo tanto, las estrategias didácticas ayudan al buen desempeño del docente, porque su trabajo está organizado, y como consecuencia de esto, se logra que los estudiantes aprendan mejor y estén motivados. El éxito de una clase depende de una buena elección de procedimientos y técnicas, que son responsabilidad del docente.

Las estrategias deben apuntar al buen desempeño y por lo tanto los docentes deben elegir con mucha cautela las actividades y técnicas a utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta factores como la disposición que tienen los estudiantes para el aprendizaje y su edad entre otros.

2.113 Plan de área y estándares en matemáticas

Los elementos presentados en el Plan de Área de la Institución Educativa Santa Elena tienen una gran incidencia en el reconocimiento, manejo y cuidado de los contextos o ambientes expresados en los fundamentos misionales en los cuales se pretende promover la formación de un ser humano que se piense como parte fundamental, vital y transversal de la sociedad. Fomentando en él no sólo aspectos socio-afectivos, cognitivos, psicomotores y habilidades comunicativas, sino también conocimientos inter y transdisciplinarios que le permitan una proyección hacia la comunidad; por tanto, el área para aportar a esta proyección requiere que desde su práctica en el aula, se promueva la reflexión de ideas lógicas y razonables y permita repensar la experiencia “personal” de los estudiantes; desde los diversos ámbitos que componen el ser y el hacer matemáticos.

Para el Plan de Área se toman como punto de partida dos documentos emanados del Ministerio de Educación Nacional: los Lineamientos Curriculares (1994) y los Estándares de Matemáticas (2002), en los cuales se consideran como vehiculizadores

del quehacer en el aula, el planteamiento y resolución de problemas, el razonamiento matemático (formulación, argumentación, demostración) y la comunicación matemática. Consolidación de la manera de pensar (coherente, clara, precisa).


Además, de los Estándares se asumen como referentes los cinco tipos de pensamiento: pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistemas de datos y pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

Para el tema ecuaciones lineales de una incógnita, se hace énfasis en el pensamiento variacional, el cual tiene que ver con el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sea verbales, icónicos, gráficos o algebraicos.

Sabemos que las matemáticas se relacionan con el desarrollo del pensamiento racional (razonamiento lógico, abstracción, rigor y precisión) y son esenciales para el desarrollo de la ciencia y de la tecnología pero además – y esto no siempre ha sido reconocido y divulgado -- contribuye a la formación de ciudadanos responsables y diligentes frente a las situaciones y decisiones tanto de la vida nacional como local.

La tabla 2-3 contiene la malla curricular de la Institución Educativa Santa Elena donde se incluyen los temas de matemáticas del grado octavo.

Tabla 2-3 Malla curricular

	INSTITUCION EDUCATIVA SANTA ELENA	Código: Versión: Hoja: 1 de 1
	Nit:811.017.836-7 Dane 20500101103101 Núcleo 925	
	Aprobado por las Resoluciones N° 16268/2002 y N° 0715/2004	
	Nivles de preescolar, primaria, secundaria, media académica y técnica	
	ÁREA: MATEMÁTICAS	
	GRADO: OCTAVO PERÍODO: DOS INTENSIDAD: 3 HORAS SEMANALES	

Docente: Oscar Iván Cárdenas Monsalve

Objetivo de grado: Desarrollar habilidades para construir y/o apropiarse de estrategias que ayuden a la formulación, el análisis y la solución de problemas algebraicos, geométricos, revisión de muestras y eventos para resolver situaciones en diferentes contextos.

Competencias:

La formulación, el tratamiento y la resolución de problemas.
 La modelación.
 La comunicación.
 El razonamiento.
 La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos.

Estándares:

Distingue entre una ecuación y una identidad.
 Halla la solución a cualquier ecuación de primer grado en una variable.
 Traduce problemas del lenguaje común al algebraico y los resuelve satisfactoriamente.

Indicadores de desempeño:

Reconocimiento de una ecuación de primer grado en una variable.
 Resolución de ecuaciones de primer grado en una variable.
 Resolución de problemas en los que es necesario plantear una ecuación de primer grado en una variable.

2.1.14 Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación

Las tecnologías de la información y la comunicación TIC son herramientas tecnológicas que facilitan la labor educativa en la medida que ya se puede tener una mayor cobertura a través del uso de la red de internet. Se puede hacer uso de plataformas que son gratuitas y de fácil manejo para realizar diferentes cursos sin tener que desplazarse, convirtiéndose el estudiante en un ser más autónomo de su

propio tiempo. Esto hace que las personas se motiven más para estudiar y capacitarse en diferentes áreas, lo que hace que las naciones cuenten con más mano de obra calificada y la calidad de vida de las personas aumente.

El uso de las TIC en educación “suponen un cambio de gran repercusión a la hora de su utilización en educación, ya que modifican las relaciones interpersonales, las formas de difundir la información y la forma de generar conocimientos”. Alcántara (2009). Esto hace que las personas tengan más oportunidades de adquirir nuevos conocimientos en todos los campos.

Con respecto a las TIC Fandos (2006) comenta:

“el potencial para la comunicación y el acceso a la información de estas herramientas nos permite un valor añadido a los procesos de enseñanza-aprendizaje que requiere, a su vez, superar la práctica tradicional y ofrecer un nuevo modo de enseñar y aprender” (p.2)

El uso de las TIC son una posibilidad muy cercana a los docentes para transformar las prácticas educativas tradicionales, que tanto aburren a los estudiantes de la básica secundaria, en otras que utilizan herramientas que tienen un mayor significado lógico para ellos. Además, según Fandos (2006) “las TIC abren nuevas vías de aprendizaje y demandan en el profesor su capacidad para desencadenar procesos de aprendizaje, abandonando su actividad transmisora de conocimientos y focalizar sus esfuerzos en el aprendizaje del aprendizaje”

2.1.15 Uso de las TIC en matemáticas

Comentan Cruz y Puentes (2012) “Aunque en las TIC no está la solución de las dificultades que presenta el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas estamos de acuerdo en que producen un cambio en la manera en que las enseñamos”

Las TIC simplemente son una herramienta que nos puede facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, pero si seguimos utilizando la misma metodología tradicional, éstas no van a hacer un aporte importante en dicho proceso. Los docentes debemos adoptar metodologías distintas, nuevas formas de enseñar los temas como la clase al

revés, el aprendizaje mezclado, entre otras; así mismo se deben implementar nuevas maneras de evaluar para lograr con todo esto un aprovechamiento óptimo de dichas herramientas.

En esta época, nuestros estudiantes están familiarizados con la tecnología a través del uso de los videojuegos, los celulares, las calculadoras y demás herramientas que son del uso común hoy en día; por lo tanto nuestro reto no radica en enseñarles a manejar estas herramientas sino implementar nuevas formas de presentarles los contenidos de manera que sean más atractivos para ellos.

“Las TIC les permite a los estudiantes con pocas destrezas simbólicas y numéricas desarrollar estrategias para poder resolver situaciones problemáticas, utilizando diversas herramientas que les proporcionan un mejor entendimiento” (Cruz & Puentes 2012).

Comentan (Hodges & conner, 2011, citados en, cruz & puentes (2012) “ahora debemos entender que integrar las TIC a las clases de matemáticas es más que usar un recurso o herramienta, implica redefinir la forma que aprendemos y enseñamos matemáticas”. Estamos en la era de las comunicaciones y como tal, los docentes se deben adaptar a ella y aprovechar estos recursos de tal forma que las clases sean más atractivas para nuestros estudiantes.

2.1.16 Uso de las TIC en las ecuaciones lineales

Las TIC son un recurso o herramienta con un significado lógico que ayuda a que los estudiantes se motiven más a asumir el conocimiento, en este caso, el de las ecuaciones lineales de una incógnita.

Como herramienta tecnológica, su uso conlleva a que los estudiantes, que ahora están tan familiarizados con este tipo de recursos, asuman una actitud más positiva frente al estudio de estos temas, que generalmente no son de su agrado, pero que al presentarlos a través de ciertas aplicaciones en la computadora despierten en ellos la curiosidad y se convierta en algo más atractivo.

El uso de las TIC en las ecuaciones lineales no hace más fácil el trabajo del docente, como comenta Acuña “s.f” “la introducción de cualquier cambio tecnológico en el aula debe ir precedida por una buena dosis de planificación, cambio de actitud, cambio de estilo pedagógico y cruce de dedos, seguida por un proceso de análisis y evaluación de los resultados”

Las siguientes son algunas de las herramientas TIC que se van a usar en la estrategia propuesta:

La plataforma Moodle: Es una plataforma de aprendizaje, gratuita y de fácil acceso que está diseñada con el fin de brindarle a los estudiantes, los docentes y los administradores un sistema integrado que sirve para crear ambientes de aprendizaje personalizados.

Animaciones Flash: Son un tipo de animación que emplea gráficos vectoriales y que se usan principalmente en la web. Estas permiten interacción con el usuario y otras tareas de mayor complejidad. Son creadas con Adobe Flash o un programa similar y se distribuyen en el formato de archivo SWF.

Multimedia: Es un término que procede de la lengua inglesa y que se refiere a aquello que utiliza varios medios de manera simultánea en la transmisión de una información. Una presentación multimedia, por lo tanto, puede incluir videos, fotografías, sonidos y texto.

La comunicación multimedia facilita el aprendizaje puesto que es muy parecida a la comunicación humana.

Páginas web: Son documentos que forman parte de un sitio web y que suelen contar con enlaces (hipervínculos o links) para facilitar la navegación entre los contenidos. Están desarrolladas con lenguajes HTML que pueden ser interpretados por los navegadores.

Presentaciones power point: Son una colección de diapositivas individuales creadas utilizando el software Microsoft power point y contienen información sobre un tema.

2.2 Marco disciplinar

2.2.1 Historia de las ecuaciones lineales de una incógnita

De la presentación virtual realizada por Muñoz (2013), en el siglo XVII a. C. los matemáticos de Mesopotamia y de Babilonia ya sabían resolver ecuaciones de primer grado.

En el siglo XVI a.C. los egipcios desarrollaron un álgebra muy elemental que usaron para resolver problemas cotidianos que tenían que ver con el reparto de cosechas y de materiales. Tenían un método para resolver ecuaciones de primer grado que se llamaba el “método de la falsa posición”

En el siglo I d.C. los matemáticos chinos en la obra de Jiu Zhang Shu, que significa el arte del cálculo, expusieron varios métodos para resolver ecuaciones.

En el siglo III el matemático griego Diofanto de Alejandría, considerado el padre del álgebra, en una de sus publicaciones trató de forma rigurosa las ecuaciones de primer grado. En la tumba de este célebre matemático aparece un epitafio en el que, a través del planteamiento de una ecuación de primer grado, se calcula la edad de su muerte; esta ecuación es: $x/6 + x/12 + 5 + x/2 + 4 = x$, donde x es la cantidad de años que vivió Diofanto.

El planteamiento de ecuaciones matemáticas es una forma de expresar simbólicamente los problemas y los pensamientos.

Robert Recorde, matemático inglés en 1157 inventó el símbolo de la igualdad (=).

El período comprendido entre 1700 a.C, y 1700 d.C., se caracterizó por la resolución de ecuaciones y la invención de símbolos.

Los griegos desarrollaron, en el año 300 a.C., el álgebra geométrica basada en métodos geométricos para resolver ecuaciones algebraicas. Pasaron más de 3000 años para llegar al actual proceso de resolución de ecuaciones de la forma $ax + b = c$.

Los egipcios dejaron en sus papiros una infinidad de problemas matemáticos resueltos, siendo la mayoría de ellos de tipo aritmético, que responden a situaciones concretas de la vida diaria; en estos papiros también se encontraron problemas que no se refieren a objetos concretos y que se resuelven con el planteamiento de ecuaciones. Las ecuaciones que utilizaban los egipcios eran de la forma:

$$x + ax = bx + ax + cx = 0$$

Donde a , b y c son números conocidos y “ x ” es la incógnita que para ellos era un montón. Uno de los problemas que aparece en el papiro de Rhind se refiere a la siguiente situación; “un montón y un séptimo del mismo es igual a 24” y la ecuación que le da solución es $X + 1/7 x = 24$. La solución de esta ecuación se obtenía con el “método de la falsa posición” que consistía en reemplazar la x por un valor concreto, realizar las operaciones y comprobar la validez de la igualdad.

Hoy en día una ecuación lineal de una incógnita es la expresión matemática de un problema que responde a una situación concreta de la vida diaria.

2.2.2 Ecuaciones lineales de una incógnita

Para Corrales y obando (2004), citados por López (2014), una ecuación de primer grado con una incógnita es una expresión algebraica de la forma $ax + b = c$ donde a , b y c son números reales y “ a ” debe ser diferente de cero. La letra x es la variable o cantidad desconocida.

La ecuación de primer grado con una incógnita la define Flores (2006), citado por López (2014), como una igualdad en la que, después de efectuadas todas las reducciones posibles, el exponente de la variable es 1. Una ecuación de este tipo consta de dos partes separadas por el signo de igualdad (=) y reciben el nombre de miembros de la ecuación.

Para llegar a la solución de una ecuación lineal de una incógnita, el estudiante debe manejar o tener claros conceptos tales como: El concepto de igualdad y sus propiedades, operaciones con números enteros y fraccionarios, transposición de términos, constantes y variables, destrucción de signos de agrupación, mínimo común

múltiplo entre dos o más números enteros. Cuando el estudiante tenga estos conocimientos previos los podrá utilizar en la solución de diferentes tipos de ecuaciones.

2.2.3 Ecuaciones equivalentes

Son ecuaciones cuyas soluciones son las mismas, como lo definen Swokowski y Cole (2002).

Ejemplo: Son ecuaciones equivalentes $6x + 1 = 24$; $6x = 23$ y $18x + 3 = 72$ cuya solución común es $x = 23/6$

2.2.3 Clasificación De las ecuaciones

De acuerdo a sus soluciones, Goodman y Hirsch (1996) definen tres tipos de ecuaciones: ecuaciones condicionales, ecuaciones contradictorias y ecuaciones identidad; veamos:

Ecuaciones condicionales: Son aquellas que son verdaderas para algunos valores de la variable y falsas para otros; es decir, tienen un número determinado de soluciones. En el caso de las ecuaciones de primer grado de una variable el número de soluciones es una.

Ejemplo: Sea la ecuación $2x + 3 = 9$

$$2x + 3 - 3 = 9 - 3$$

$$2x = 6$$

$$(2x) / 2 = 6 / 2$$

$$x = 3 \text{ es la solución.}$$

Si reemplazamos a x por otro valor diferente de 3, la ecuación es falsa.

Ecuaciones contradictorias: Son aquellas ecuaciones que no tienen solución porque al tratar de resolverlas se llega a un enunciado contradictorio. Por lo tanto su conjunto solución es el conjunto vacío.

Ejemplo: Sea la ecuación: $3x + 2x - 3 = 5(x + 2)$

$$3x + 2x - 3 = 5x + 10$$

$$3x + 2x - 3 + 3 = 5x + 10 + 3$$

$$5x = 5x + 7$$

$$5x - 5x = 5x - 5x + 7$$

$$0 = 7 \quad \text{contradicción. La ecuación no tiene solución.}$$

Ecuaciones identidad: Son aquellas que son verdaderas para todos los valores de la variable; es decir, tienen infinitas soluciones.

Ejemplo: sea la ecuación: $2(x+3) = 2x + 6$

$$2x + 6 = 2x + 6$$

Aplicamos la propiedad distributiva al lado izquierdo y obtuvimos la misma expresión a ambos miembros de la ecuación. Por lo tanto, la igualdad se verifica para cualquier valor por el cual sea reemplazada la variable x .

2.2.4 Propiedad uniforme de las igualdades

Soto (2010) define la propiedad uniforme de las igualdades como sigue:

- Si sumamos a ambos lados de una igualdad una misma cantidad, positiva o negativa, la igualdad se conserva.

Ejemplo: si $x + 2 = 5$ entonces $x + 2 + 3 = 5 + 3$

- Si multiplicamos ambos lados de una igualdad por una misma cantidad, positiva o negativa, la igualdad se conserva.

Ejemplo: si $x + 3 = 10$ entonces $2(x + 3) = 2(10)$

- Si dividimos ambos lados de una igualdad por una misma cantidad, positiva o negativa, la igualdad se conserva.

Ejemplo: si $6x = 18$ entonces $(6x)/3 = 18/3$

Para resolver ecuaciones lineales de una incógnita, se hace uso de la propiedad uniforme de las igualdades como se puede observar en el siguiente ejemplo.

Sea: $3x - 7 + 2x = 8$ una ecuación

$3x - 7 + 7 + 2x = 8 + 7$	propiedad uniforme
$3x + 0 + 2x = 15$	Inverso aditivo y definición de suma
$3x + 2x = 15$	módulo de la suma
$5x = 15$	definición de suma
$(5x)/5 = 15/5$	propiedad uniforme
$x = 5$	definición de división

2.2.6 Ecuaciones enteras de primer grado con una incógnita

Son ecuaciones de la forma $ax + b = c$, donde a , b y c son números enteros y “ a ” es distinto de cero. Su solución consiste en encontrar el valor por el cual se debe reemplazar la variable x para obtener una igualdad verdadera. El proceso es el siguiente:

$ax + b = c$	Ecuación dada
$ax + b - b = c - b$	Propiedad uniforme de las igualdades
$ax + 0 = c - b$	propiedad del inverso aditivo en los reales
$ax = c - b$	Módulo de la suma en los reales
$ax/a = (c-b)/a$	Propiedad uniforme de las igualdades
$x = (c-b)/a$	es la solución

Si $a = 4$, $b = 2$ y $c = 10$, tenemos la siguiente ecuación:

$4x + 2 = 10$	Ecuación dada
$4x + 2 - 2 = 10 - 2$	Propiedad uniforme de las igualdades
$4x + 0 = 8$	Inverso aditivo en los reales
$4x = 8$	Módulo de la suma en los reales

$4x/4 = 8/4$	Propiedad uniforme
$X = 2$	Es la solución

Cuando la ecuación tiene signos de agrupación como por ejemplo paréntesis, se debe aplicar primero la propiedad distributiva para destruirlos y obtener así una ecuación sencilla. Veamos:

$3(2x - 1) + 4 = 7$	Ecuación dada
$3 \cdot 2x - 3 \cdot 1 + 4 = 7$	Propiedad distributiva
$6x - 3 + 4 = 7$	Multiplicación en los enteros
$6x + 1 = 7$	Suma en los enteros
$6x + 1 - 1 = 7 - 1$	Propiedad uniforme
$6x + 0 = 6$	Inverso aditivo
$6x = 6$	Módulo de la suma
$6x/6 = 6/6$	Propiedad uniforme
$x = 1$	Es la solución

2.2.7 Ecuaciones fraccionarias de primer grado con una incógnita

Son ecuaciones en las que uno o varios de sus términos tienen denominadores. Para solucionarlas es necesario calcular el mínimo común múltiplo de los denominadores y luego multiplicar cada término de esta ecuación por este número, obteniendo así una ecuación entera que se resuelve siguiendo el procedimiento explicado para tal situación. Veamos:

$3/2 x + 5/4 = 7/3$	Ecuación dada
---------------------	---------------

Los denominadores son los números 2, 4 y 3 cuyo mínimo común múltiplo es 12.

Ya los estudiantes saben calcular el m.c.m de dos o más números.

A continuación multiplicamos cada término de la ecuación por 12 de la siguiente manera:

$12 \cdot \left(\frac{3}{2}\right) x + 12 \cdot \left(\frac{5}{4}\right) = 12 \cdot \left(\frac{7}{3}\right)$	Propiedad uniforme
$\frac{36}{2} x + \frac{60}{4} = \frac{84}{3}$	Multiplicación de un entero por un fraccionario
$18 x + 15 = 28$	Simplificación de fracciones

Como se observa, se obtuvo una ecuación entera que es equivalente a la ecuación fraccionaria.

2.2.8 Problemas que se resuelven planteando una ecuación lineal de una incógnita

En la solución de problemas empleando ecuaciones lineales, los estudiantes deben adquirir la habilidad de traducir enunciados del lenguaje común al lenguaje algebraico. Obsérvese algunas situaciones que requieren esta habilidad:

- ✓ Un número aumentado en 7: $y + 7$
- ✓ El duplo de un número z : $2z$
- ✓ La cuarta parte de una cantidad: $x/4$
- ✓ La diferencia de un número m y 10: $m - 10$
- ✓ Cinco veces una cantidad x : $5x$
- ✓ El cuadrado de un número y : y^2

Los estudiantes presentan muchas dificultades al hacer esta traducción de un lenguaje a otro y esta dificultad puede tener su fundamento en la falta de análisis porque debido al modelo pedagógico que se les ha practicado, que por lo general ha sido el tradicional, ellos todo tratan de hacerlo a base de memoria. Es por esta razón que este trabajo tratará de dar soluciones efectivas a estas dificultades utilizando herramientas tecnológicas y pedagogías del siglo 21 que aporten a los estudiantes capacidades cognitivas para resolver exitosamente todo tipo de problemas.

Veamos un ejemplo de una de las aplicaciones de las ecuaciones lineales:

- En una finca, hay gallinas y conejos. Si se cuentan las cabezas son 64 y si se cuentan las patas son 180. ¿Cuántos animales de cada especie hay?

Solución

Sea x: La cantidad de conejos

64 – x: La cantidad de gallinas

4x: Cantidad de patas de conejo

2(64-x): Cantidad de patas de gallina

$$4x + 2(64-x) = 180$$

$$4x + 128 - 2x = 180$$

$$4x - 2x = 180 - 128$$

$$2x = 52$$

$$X = 52/2$$

$$X = 26$$

R/. En la finca hay 26 conejos y 38 gallinas

2.3 Marco legal

La tabla 2-4 se refiere a las normas que rigen la educación en Colombia, dentro de las cuales debe estar enmarcado este trabajo.

Tabla 2- 4 Normograma

Ley, Norma, Decreto, comunicado	Texto	Contexto
Ley 115 de 1994. Artículo 23	“Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el P.E.I. Entre ellas está el área de matemáticas”.	El trabajo que se va a desarrollar se ajusta a la ley y al cumplimiento del logro de los objetivos de la educación básica
Ley general de	“Todo individuo tiene derecho a recibir educación de calidad	Este trabajo está diseñado para todos y no para algunos

educación. Artículo 2	y, por lo tanto, todos los habitantes del país tienen las mismas oportunidades de acceso al sistema educativo nacional, con solo satisfacer los requisitos que establezcan las disposiciones generales aplicables”	estudiantes del grado octavo y de esta forma se está dando cumplimiento a la Ley.
Ley 115 de 1994, Artículo 22.	“Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria. Entre ellos está: el desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana”.	Este trabajo se refiere en una parte a la solución de problemas de la vida cotidiana, ajustándose al cumplimiento de la ley.
Ley 115 de 1994. Artículo 19	“Definición y duración. La educación básica obligatoria comprende a la identificada en el artículo 356 de la constitución política como educación primaria y secundaria; comprende (9) grados y se estructurará en torno a un currículo común, conformado por las áreas fundamentales del conocimiento y de la actividad humana”.	La enseñanza de las ecuaciones de primer grado con una incógnita pertenece al plan de estudios del grado octavo de la básica secundaria y hace parte de una de las áreas fundamentales del conocimiento como es la matemática.
Constitución política de Colombia. Artículo 67	“La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura”	Los estudiantes de para los cuales está dirigido este trabajo están amparados por este derecho.

3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de Investigación

Esta investigación se plantea como **correlacional**, dado que busca determinar la influencia de una variable independiente (implementación de una estrategia didáctica usando las TIC) con una variable dependiente (aprendizaje de ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita).

Además, este proyecto tiene características de tipo cuantitativo. En este tipo de análisis se recolecta información y se analiza los datos para probar hipótesis establecidas previamente y hacer el uso de la estadística para determinar conclusiones relacionadas con el tema de investigación.

Para Baptista, Fernández y Hernández (1997), las investigaciones de tipo **correlacional** buscan determinar la relación existente entre dos o más variables y en cierta medida tienen un valor explicativo, pues la utilidad y el propósito principal de los estudios correlacionales son saber cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otra u otras variables relacionadas.

3.2 Diseño de la Investigación

González (2016), “una vez decidido el tipo de investigación que mejor se ajusta a la investigación intentada, el investigador debe decidir cuál es el mejor diseño que se adapta a su tipo de investigación. En este caso consideraremos al diseño de investigación como la parte procedimental de cómo realizar la investigación prevista”

Respecto al diseño, esta investigación se define como cuasiexperimental con grupo experimental y grupo control, dado que aunque hay un control de las variables, la selección de los estudiantes que integran los respectivos grupos no se hizo de forma aleatoria, sino que se encontraban ya establecidos con anterioridad.

El trabajo consistió en la realización de un Pre-test o prueba diagnóstica a un grupo control y otro experimental, con el fin de definir el manejo previo de ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita. Posteriormente la implementación de la estrategia didáctica usando las TIC en el grupo experimental como herramienta para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la temática; por su parte el grupo control fue objeto de un proceso académico tradicional, es decir, tablero, tiza y borrador. Finalmente un Post -Test o prueba final a ambos grupos para evidenciar diferencias o similitudes en los resultados obtenidos.

3.3 Caracterización de la población

Un resumen del contexto de trabajo se puede observar en la tabla 3-1

Tabla 3-1 Características de los grupos que participan en el desarrollo del trabajo

ASPECTOS GENERALES DEL GRUPO	GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL
Grupo	8-3	8-4
Número de Estudiantes	30	30
Estudiantes mujeres	17	16
Estudiantes hombres	13	14
Estudiantes extra edad	1	4
Edad promedio	14	14
Estrato socioeconómico promedio	2	2

3.4 Instrumento de recolección de información

Los instrumentos que permitirán recoger información en el desarrollo de este trabajo son los cuestionarios propuestos a los estudiantes a través de la plataforma moodle, las participaciones en clase, las participaciones en los foros que vamos a implementar en la plataforma, el desarrollo de ejercicios interactivos. Los cuestionarios que tendrán preguntas de selección múltiple, falso y verdadero, tipo ensayo, entre otros tipos.

3.5 Cronograma

Tabla 3-2 Planificación de actividades

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Caracterización	Identificar y caracterizar metodologías para la enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones de primer grado con una incógnita utilizando las TIC.	1.1. Revisión bibliográfica acerca del aprendizaje significativo en la enseñanza de las ecuaciones de primer grado con una incógnita. 1.2. Revisión bibliográfica de los documentos del MEN en los que reposan los estándares en la enseñanza de las ecuaciones de primer grado con una incógnita en grado octavo 1.3. Revisión de la bibliografía acerca de las herramientas TIC más utilizadas en la enseñanza de ecuaciones de primer grado con una incógnita.
Fase 2: Diseño	Diseñar y construir un aula virtual de aprendizaje como estrategia didáctica que permita al estudiante interactuar con las nuevas tecnologías como herramienta para alcanzar un aprendizaje significativo de las ecuaciones de primer	2.1 Diseño y construcción de actividades para la evaluación de los conceptos previos. 2.2 Diseño y construcción de guías de clase para la enseñanza de las ecuaciones lineales de una incógnita. 2.3 Diseño y construcción de actividades didácticas utilizando las TIC para la enseñanza de las ecuaciones lineales de una incógnita.

	grado con una incógnita.	
Fase 3: Intervención en el aula.	Intervenir la estrategia didáctica desarrollada en el grado octavo de la Institución Educativa Santa Elena.	3.1 Intervención de la estrategia didáctica de enseñanza propuesta.
Fase 4: Evaluación	Evaluar el desempeño de la estrategia planteada mediante el aprendizaje significativo y la motivación obtenida por los estudiantes de la Institución Educativa Santa Elena en el grado octavo.	<p>4.1. Diseño y aplicación de actividades de tipo evaluativo durante el desarrollo de la estrategia didáctica propuesta.</p> <p>4.2. Diseño y aplicación de una actividad evaluativa al final del desarrollo de la estrategia didáctica propuesta.</p> <p>4.3. Análisis de los resultados obtenidos en la implementación en los maestrantes de grado octavo de la Institución Educativa Santa Elena.</p>
Fase 5: Conclusiones y Recomendaciones	Determinar el alcance acorde con los objetivos específicos que se plantearon al inicio de su trabajo final, y la profundización en su práctica docente.	5.1 Las conclusiones deberán generar recomendaciones, las cuales deben ser claras y bien sustentadas; también deben aportar los lineamientos útiles en la posterior implementación de las actividades propuestas.

Tabla 3-3 Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	SEMANAS																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	
Actividad 1.1	X	X	X															
Actividad 1.2	X	X	X															
Actividad 1.3	X	X	X															
Actividad 2.1			X	X	X													
Actividad 2.2				X	X	X	X											
Actividad 2.3				X	X	X	X											
Actividad 3.1						X	X	X	X	X								
Actividad 4.1								X	X	X	X	X	X					
Actividad 4.2													X	X	X			
Actividad 4.3													X	X	X			
Actividad 5.1																	X	X

3.6 Análisis del contexto

La Institución Educativa Santa Elena está ubicada en el Corregimiento de Santa Elena (zona Rural) fuera del perímetro urbano, definido por acuerdo número 9 de 1981.

Su naturaleza es oficial de carácter mixto, perteneciente a la Comuna Centro Oriental y al Núcleo 925 con sede en el Barrio Buenos Aires del Municipio de Medellín.

Atiende los niveles de Educación Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media, esta última con la modalidad Técnica.

La Institución Educativa Santa Elena tuvo sus orígenes en la creación de la Escuela de Varones y Niñas, que se hace realidad por ordenanza del 28 de noviembre de 1959 bajo el nombre de Escuela Santa Elena en la Finca Las Colonias, ubicada donde actualmente está la Casa de Gobierno del corregimiento. En 1973 se registran los primeros actos académicos y administrativos de la escuela, como actos cívicos, asignación de grupos y traslado de docentes. Esta sede será después la sección primaria de la institución y se conocerá como Centro Educativo Santa Elena.

De otro lado, el 3 de marzo de 1975, con el nombre de IDEM Santa Elena, el párroco Jorge Enrique Suárez inicia la inscripción y el comienzo de las clases, en un local de propiedad de la Acción Comunal y la parroquia, con 75 estudiantes. La primera promoción se gradúa en 1980.

Actualmente la Institución Educativa cuenta con una planta física muy bien dotada con tres salas de computadores y laboratorios de física y química que facilitan la labor docente.

Las familias que componen el corregimiento tienen un estrato socioeconómico que oscila entre 2 y 3. La mayoría de ellos no tienen una situación económica muy buena y esto hace que los estudiantes no estén muy motivados para el estudio, pues tienen en sus mentes la necesidad de trabajar para suplir sus necesidades personales.

La Institución Educativa atiende aproximadamente al 85% de la población nativa del corregimiento, que son, muchos de ellos, hijos de los silleteros campesinos, que desfilan cada año por las calles de Medellín mostrando la Cultura campesina y Silletera que este corregimiento posee. Es de anotar que también se atiende una población vulnerable, como los son los jóvenes en situación de desplazamiento, Bienestar Familiar y algunos estudiantes de la Zona Urbana.

La institución cuenta con 750 estudiantes, 200 en primaria y 550 en básica secundaria, con 33 educadores y 2 docentes administrativos.

VISIÓN

En el año 2020 seremos reconocidos en el ámbito regional como una organización de calidad que responde a altos estándares académicos nacionales y a la formación de ciudadanos líderes, respetuosos de la diversidad. Generadora de credibilidad, confianza y desarrollo de la región; comprometida con la educación para todos, la conservación del patrimonio ambiental, el fomento de la tradición silleterera y la vocación turística del sector.

MISIÓN

Formamos a niños, niñas y jóvenes, apoyados en prácticas pedagógicas flexibles que garantizan el desarrollo de competencias básicas, académicas y para la vida que apuntan a la formación de personas responsables, respetuosas y solidarias con capacidad para acceder a la educación superior y al mundo laboral; comprometidos con el desarrollo de la región y la preservación de su patrimonio cultural y ambiental.

VALORES

Responsabilidad

Es el compromiso para cumplir con calidad y puntualidad las metas, objetivos y tareas asignadas.

Solidaridad

Es la capacidad de ponerse en el lugar del otro, de ser generoso y entregar lo que alguien necesita desinteresadamente en búsqueda de la equidad. Es el valor que permite la consecución de una meta mancomunada.

Respeto

Es el trato adecuado que merece toda persona por su condición de ser humano. Es el reconocimiento del valor propio y del ajeno. Es la consideración que se tiene hacia el otro por su diferencia social, económica, étnica, de género, de edad, condición física, entre otros.

Para este trabajo se tendrá como referente poblacional a los estudiantes de los grados 8-3 y 8-4, cuya edad promedio es 14 años y estrato socioeconómico promedio es 2.

4. Estrategia didáctica propuesta para las ecuaciones lineales de una sola incógnita usando las tecnologías de la información y la comunicación TIC

En este capítulo se presenta el diseño de la estrategia utilizada para que los estudiantes del grado octavo superen las dificultades en el aprendizaje de las ecuaciones lineales de una sola incógnita, utilizando las TIC, donde ellos pueden dinamizar el pensamiento matemático de manera lúdica.

4.1 Selección de herramientas TIC

Para el diseño de esta estrategia se utilizó el recurso virtual de Moodle, el cual es un paquete gratis y de fácil manejo, que le permite al docente presentar el curso de una manera más dinámica y agradable para los estudiantes. Además, este paquete es muy apropiado para gestionar cursos que contengan recursos didácticos virtuales como: videos, animaciones en flash y cuestionarios interactivos, entre otros.

Para los estudiantes este tipo de estrategias es muy novedoso, y al mismo tiempo muy aceptado por ellos, debido al interfaz y las múltiples opciones para el aprendizaje.

En esta plataforma el docente puede añadir diversas actividades o recursos que facilitan un aprendizaje significativo para los estudiantes; entre estas actividades tenemos: foros, encuestas, cuestionarios, talleres, tareas, wikis, etc.; entre los recursos tenemos: Archivos, carpetas, etiquetas, libros, páginas web, etc.

En la implementación de esta estrategia didáctica se utilizaron animaciones flash, las cuales facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje porque integran videos, sonidos, textos y gráficos que lo hacen más dinámico y agradable para los estudiantes, a diferencia del método tradicional que se torna poco atractivo para ellos.

Las herramientas flash permiten que el estudiante interactúe con la tecnología, lo que le hace más fácil la apropiación de los conceptos matemáticos, logrando un proceso de aprendizaje óptimo.

Se utilizó el recurso wiki de la plataforma moodle como un medio para desarrollar un trabajo colaborativo, en el que los estudiantes participaron en la solución de talleres de ejercicios propuestos.

Se utilizaron páginas web, que son documentos electrónicos que contienen información por medio de textos, videos y sonido. A través de estas páginas los estudiantes pudieron profundizar acerca de los temas tratados y llevar a la práctica estos conocimientos a través de la solución de ejercicios interactivos.

4.2 Desarrollo de la estrategia didáctica

En la figura 4-1 que se muestra a continuación, se hace una presentación del tema que llame la atención al estudiante y lo motive a continuar con el estudio de las ecuaciones lineales de una sola incógnita.

El estudiante encontrará una metodología nueva para acceder al conocimiento, con la cual desarrollará competencias matemáticas en forma significativa.

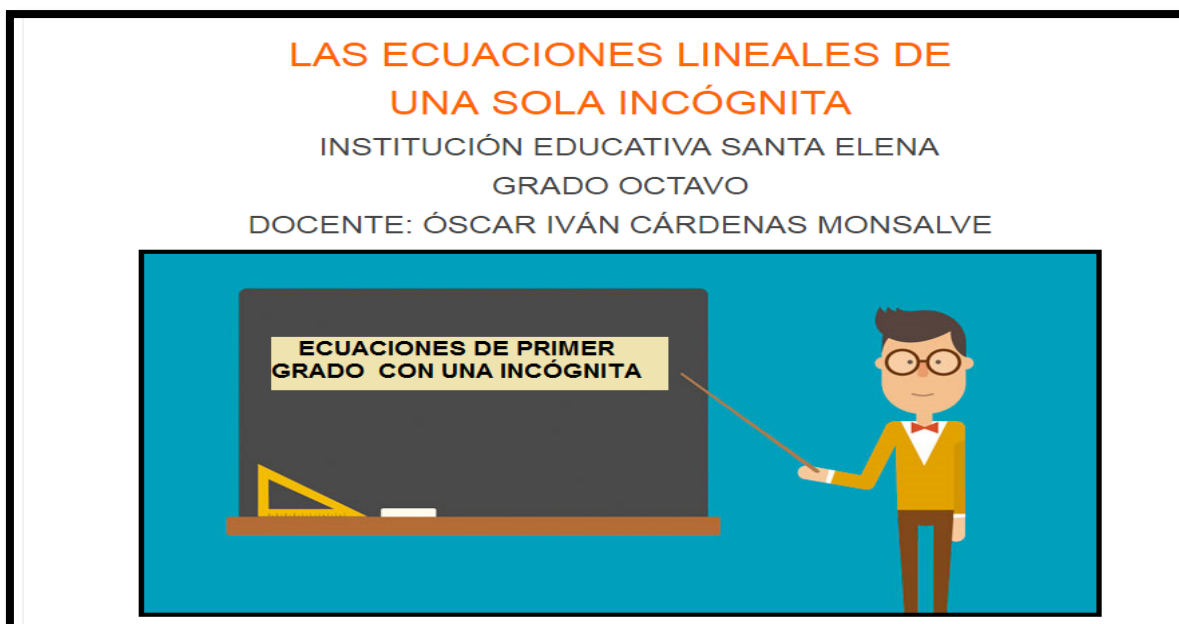


Figura 4-1 Presentación inicial del curso

4.2.1 Actividad 1: Conociendo una ecuación lineal de una sola Incógnita

Objetivo: Resolver ecuaciones lineales de una sola incógnita, con coeficientes enteros, aplicando la propiedad uniforme.

Actividad 1: Conociendo una ecuación lineal de una sola incógnita

Esta actividad te conducirá a un conocimiento claro sobre las ecuaciones lineales de una sola incógnita.

Tendrás la oportunidad de aprender a través de videos, juegos y talleres en una forma lúdica.

Video <https://www.youtube.com/watch?v=vA5qgG1PMco>

Anim. Flash http://www.genmagic.org/mates2/eq1_cast.swf

Ejercicios <http://www.ematematicas.net/ecuacion.php?ejercicio=&a=>

Cuestionario http://www.vitutor.com/ecuaciones/1/ecua_Contenidos_e.htm




Figura 4-2 Conociendo ecuaciones lineales de una incógnita

Procedimiento:

A través del desarrollo de esta actividad, los estudiantes aprendieron acerca del concepto de igualdad, y, el concepto de ecuación como una igualdad que contiene cantidades desconocidas llamadas incógnitas.

Para el logro de este aprendizaje, los estudiantes entraron a la plataforma moodle y observaron un video que les explicó, de forma muy clara, la teoría y la solución de diversas ecuaciones aplicando la propiedad uniforme.

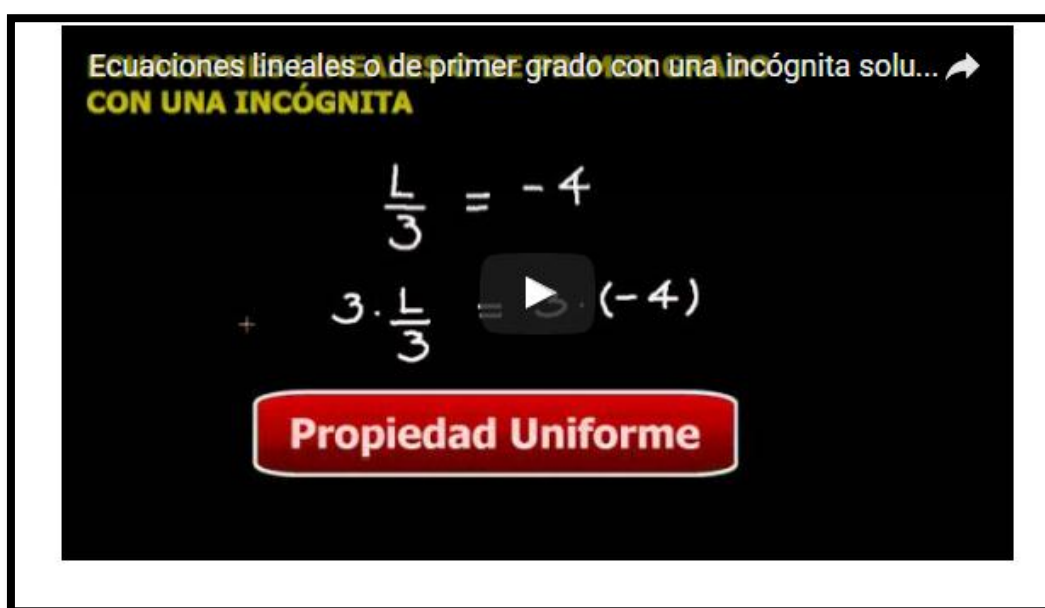
Los estudiantes estuvieron muy atentos a la observación del video y algunos de ellos se preocuparon por tomar notas importantes.

A la terminación del video prosiguieron una serie de interrogantes propuestos por los estudiantes, generándose así, con cada una de estas preguntas, un espacio de reflexión en el que todos los estudiantes fueron participantes activos, tratando de hacer un aporte que se pudiera utilizar en la elaboración de la respuesta correcta.

Los estudiantes en esta clase estuvieron muy motivados en su gran mayoría. Solo hubo tres de ellos que no quisieron trabajar muy bien pero el resto del grupo asumió una actitud de trabajo muy entusiasta. Se observó que, estudiantes que muestran apatía en la clase a través del método tradicional, con esta nueva metodología se mostraron motivados, contentos con la actividad.

Esta actividad se desarrolló en una de las tres salas de informática con que cuenta la Institución, con la dificultad de que el internet se caía algunas veces, principalmente en los equipos portátiles. El internet inalámbrico presentó algunas dificultades, pero a pesar de este contratiempo, los estudiantes lograron desarrollar su tarea con éxito.

Se trató, con el desarrollo de esta actividad, de originar un aprendizaje significativo de las ecuaciones lineales de una incógnita y su solución. Observe la figura 4-3



<https://www.youtube.com/watch?v=vA5qgG1PMco>

Figura 1-3 Video ecuaciones lineales. Propiedad uniforme

Luego de haber comprendido el concepto de ecuación y la aplicación de la propiedad uniforme de las igualdades para hallar su solución, los estudiantes activaron un link que los condujo a una animación flash que les reforzó la teoría sobre igualdades y ecuaciones y los condujo a resolver un taller interactivo, el cual trabajaron con mucho entusiasmo, pues estaban llevando a la práctica lo aprendido y en una forma distinta,

interactuando con una computadora, lo que ellos tal vez no habían realizado anteriormente. Observe la figura 4-4:



http://www.genmagic.org/mates2/eq1_cast.swf

Figura 4-4 Portada animación flash. Ecuaciones lineales

Como se puede apreciar en la portada de la animación flash, su apariencia es la de un juego, lo que conduce al estudiante a entrar tras la curiosidad de ver qué es lo que sigue. Observemos la siguiente figura:

Taller

Aplica las propiedades y resuelve la ecuación.

Intenta resolver la ecuación

$$5x + 3 = 43$$

$$5x + 3 - \square = 43 - \square$$

$$5x = \square$$

$$\frac{5x}{5} = \frac{\square}{5}$$

$$x = \square$$

Número Ejercicios correctos
Intentos

Nuevo ejercicio Comprueba Inicio

http://www.genmagic.org/mates2/eq1_cast.swf

Figura 4-5 Taller animación Flash. Ecuaciones lineales

Como podemos ver en la figura 4-5, al estudiante se le da una ecuación inicial y a continuación se van escribiendo ecuaciones equivalentes a la primera con unos espacios en blanco que él debe llenar, poniendo en práctica la aplicación de la propiedad uniforme, hasta llegar a encontrar el valor de la x . Si el estudiante no acierta tiene la oportunidad de volver al ejercicio hasta lograr una solución correcta.

Tras este ejercicio, a los estudiantes se les presentaron una serie de dudas, que se veía que eran más producto de su inseguridad. El docente no decía la respuesta sino que conducía al estudiante, a través de preguntas, a obtener una respuesta correcta a su interrogante. De esta manera los estudiantes fueron construyendo su propio conocimiento de una manera reflexiva y no memorística.

Luego, los estudiantes descargaron otra aplicación en la que tuvieron la oportunidad de resolver ecuaciones aplicando la trasposición de términos, después de haber leído sobre este procedimiento en la misma; observa la figura 4-6 y 4-7

Ecuaciones

- Simple
- Con paréntesis
- Con denominadores

Otras Ecuaciones

- Ecuaciones de segundo grado
- Sistemas de ecuaciones
- Inecuaciones

ECUACIÓN DE PRIMER GRADO


Una ecuación es una igualdad que sólo se verifica para unos valores concretos de una variable, generalmente llamada x .


Resolver una ecuación consiste en hallar los valores de la variable que hacen cierta la igualdad.

Recuerda:

Si un elemento está sumando en un miembro pasa al otro restando. Si está restando pasa sumado.

Si un número multiplica a **todos** los elementos de un miembro pasa al otro dividiendo y si los divide pasa multiplicando.




 **Ejemplo**

Resuelve la ecuación $3x+4 = 4x+2$

$$3x+4 = 4x+2 \Rightarrow 3x = 4x+2-4 \Rightarrow 3x = 4x-2 \Rightarrow$$

$$3x-4x = -2 \Rightarrow -x = -2 \Rightarrow x = 2$$

!!Resuelve esta ecuación !!

¡Intentalo! 

$-3x+1 = -8x+21$ Solución: Comprobar

<http://www.ematematicas.net/ecuacion.php?ejercicio=&a=>

Figura 4-6 Ecuaciones lineales

El docente aclaró a los estudiantes que la trasposición de términos solo es una manera resumida de resolver una ecuación lineal; lo que realmente está operando es la propiedad uniforme.

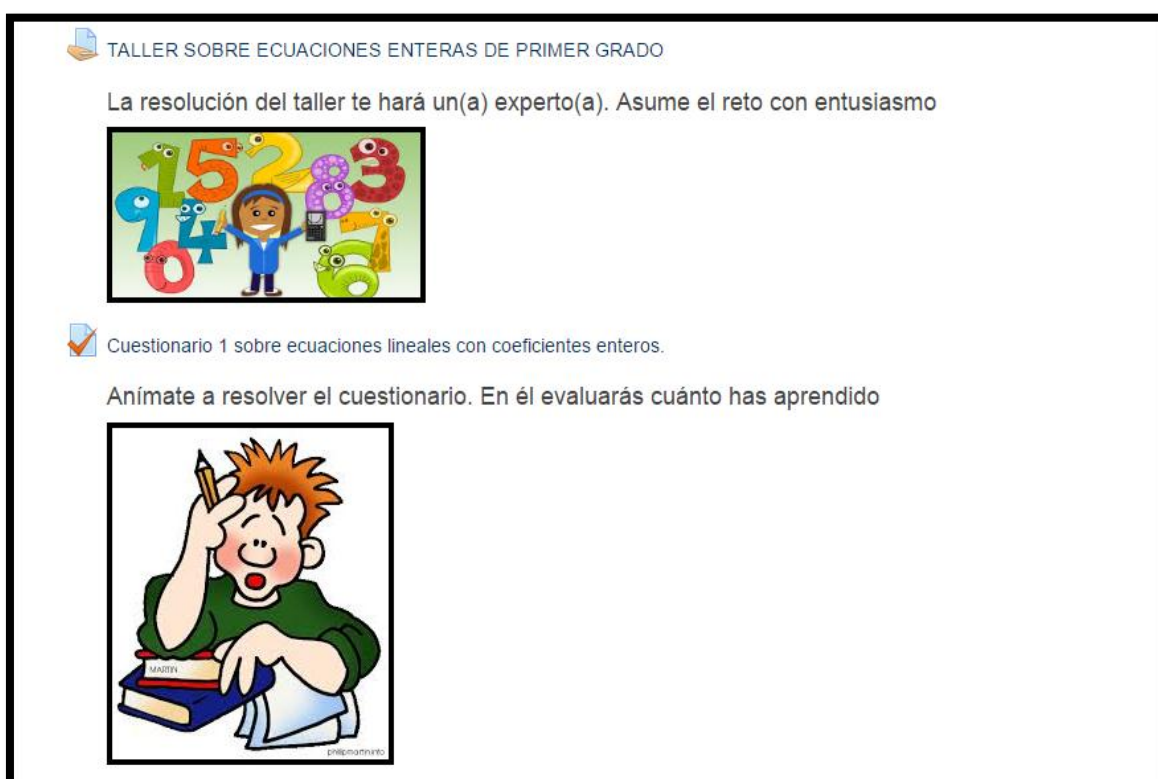
Después de leer la teoría y observar el ejemplo, los estudiantes se animaron a intentar; cuando no les daba, llamaban al docente a formular preguntas y, éste orientaba el camino para que el estudiante llegara a una respuesta correcta. De esta forma, los estudiantes fueron construyendo su propio conocimiento, lo que lo hizo más significativo.

Así, la solución de ecuaciones enteras de primer grado con una incógnita, se convirtió en un subsumidor para adquirir conocimientos futuros.

La actividad termina con la proposición de un taller que los estudiantes bajan de la plataforma, lo solucionan en sus casas y luego lo envían. Este taller lo que persigue es que el estudiante adquiera competencias matemáticas que le sirvan para resolver ecuaciones enteras de primer grado, aplicando la propiedad uniforme. Ver figura 8


Por último se hace la evaluación a través de la plataforma en la que el estudiante se enfrenta con el cuestionario 1, de cinco preguntas que debe resolver en 20 minutos en un solo intento.

Con el grupo control 8-3 se trabajó la misma temática pero en una forma tradicional.



TALLER SOBRE ECUACIONES ENTERAS DE PRIMER GRADO

La resolución del taller te hará un(a) experto(a). Asume el reto con entusiasmo



Cuestionario 1 sobre ecuaciones lineales con coeficientes enteros.

¡Anímate a resolver el cuestionario. En él evaluarás cuánto has aprendido

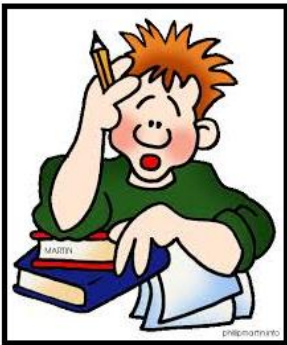


Figura 4-7 Taller y cuestionario

4.2.2 Actividad 2: Conociendo las ecuaciones lineales con paréntesis

Objetivo: Solucionar ecuaciones lineales en las que es necesario destruir paréntesis, aplicando la propiedad distributiva de la multiplicación con respecto a la suma o resta.

ACTIVIDAD 2: CONOCIENDO LAS ECUACIONES LINEALES CON PARÉNTESIS

Aquí aprenderás a resolver ecuaciones lineales en las que debes destruir paréntesis.

<https://www.youtube.com/watch?v=20AK0yrlPqk>

<https://www.thatquiz.org/es/previewtest?X/E/B/U/47201239264763>

<http://www.extremate.es/ESO/Definitivo%20Ecuaciones/ecuaciones.swf>

3. $2(3x+3)-4(5x-3)=x(x-3)-x(x-5)$


$$6x+6-20x+12=x^2-3x-x^2+5x$$


$$-14x+18=-8x$$

$$-14x+8x=-18$$

$$-6x=-18$$

$$x=\frac{-18}{-6} \Rightarrow x=3$$



 Taller sobre ecuaciones lineales con paréntesis


 Cuestionario 2 sobre ecuaciones lineales con paréntesis.

Figura 4-8 Ecuaciones lineales con paréntesis

Procedimiento:

Los estudiantes, ingresaron a la plataforma y observaron un video que les explicó la solución de ecuaciones lineales con paréntesis; del video surgieron algunas preguntas de los estudiantes que fueron resueltas con la participación de todo el grupo. Siempre se trató de aplicar un aprendizaje colaborativo, con el fin de quitarle protagonismo al docente y que fueran los estudiantes los actores principales en este proceso.

Luego, los estudiantes, mediante una animación flash pudieron ver la solución de diversas ecuaciones, entre ellas ecuaciones que requerían la destrucción de paréntesis. La sugerencia dada por el docente fue que miraran el enunciado de la ecuación, la resolvieran y luego compararan su solución con la que muestra la animación flash. Los estudiantes trabajaron de esta forma y poco a poco fueron adquiriendo competencias matemáticas en la solución de este tipo de ecuaciones. Observe la figura 4-9

The image shows a screenshot of a flash animation interface. At the top, it says "Ecuaciones de 1er grado sencillas" in orange text. There are navigation buttons: "Volver" (Return), "Ayuda" (Help), and "Adelante" (Next). Below the title, there are two columns: "Ejercicios" (Exercises) and "Soluciones" (Solutions). The "Ejercicios" column lists 14 equations (a through o). The "Soluciones" column shows the step-by-step solution for equation d.

Ejercicios

- a) $x + 16 = 41$
- b) $9x - 45 + 4x - 16 = 4$
- c) $2x - 3 + x - 35 = 2 - 9x - 4$
- d) $3 \cdot (x - 2) + 9 = 0$
- e) $8x + 7 - 2x + 5 = 4x + 12 - (x - 30)$
- f) $x + (x + 2) = 36$
- g) $2 \cdot (3x - 2) - (x + 3) = 8$
- h) $2 \cdot (13 + x) = 41 + x$
- i) $2 \cdot (x - 3) - 3 \cdot (4x - 5) = 17 - 8x$
- j) $4x - 3 \cdot (1 - 3x) = -3$
- k) $4 \cdot (2x) - 3 \cdot (3x - 5) = 12x - 180$
- l) $6 - x = 4 \cdot (x - 3) - 7 \cdot (x - 4)$
- m) $3 \cdot (2x - 6) - [(x - (3x - 8) + 2) - 1] =$
 $= 2 - (3 - 2x)$
- n) $(x - 2)^2 = x^2$
- o) $x \cdot (x + 4) = x^2 + 8$

Soluciones

d) $3 \cdot (x - 2) + 9 = 0$
 $\Rightarrow 3x - 6 + 9 = 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow 3x + 3 = 0 \Rightarrow$

Figura 4-9 Solución de ecuaciones lineales con paréntesis

<http://www.extremate.es/ESO/Definitivo%20Ecuaciones/ecuaciones.swf>



Figura 4-10 Estudiantes trabajando con la animación flash

En figura 4-10 se puede apreciar cómo los estudiantes asumieron el reto con entusiasmo, lo que no sucede con mucha frecuencia cuando se les propone la solución de un taller en el aula de clase de la forma tradicional.

Para desarrollar esta parte de la actividad se descartaron los ejercicios del literal n y o, ya que requieren el desarrollo de un producto notable y una multiplicación que produce una incógnita de grado dos y los estudiantes de octavo aún no tienen estos conocimientos.

Siguiendo con la actividad y a través de un link, los estudiantes fueron conducidos a un quiz interactivo que les pedía escribir la solución final de una serie de ecuaciones lineales con paréntesis. En el quiz se podía visualizar el número de aciertos, el número de desaciertos y el tiempo empleado por ellos. Para la evaluación de este quiz se tuvo en cuenta el número de aciertos y el tiempo empleado. Observe la figura 4-11

Largo 20
Nivel 1

Ecuaciones Primer Grado-V

$4(x-1)=5(x-2); x =$

$10(x+8)=15(x+1); x =$

$8(x+1)=4(x+3); x =$

$15(x+3)=9(x+5); x =$

$3(x-1)=6(x-4); x =$

OK

Acertado 9
Equivocado 1
Reloj 4:24

matemáticas

Figura 4-11 Quiz interactivo. Ecuaciones con paréntesis

<http://www.thatquiz.org/es/previewtest?D/Y/L/W/83841396034108>



Figura 4-12 Estudiantes resolviendo el quiz interactivo

Por último, se les propuso a los estudiantes en la plataforma la solución de un taller que debieron subir dentro de unas fechas específicas y la solución del cuestionario 2.

Todo este proceso se llevó a cabo a través de la plataforma Moodle, la cual es de fácil manejo y apropiada para plantear diversas actividades o recursos como ya se mencionó anteriormente.

A los estudiantes les agradó este tipo de metodología porque implicaba salir de las clases rutinarias de tiza y tablero como ellos mismos lo manifestaban.

4.2.3 Actividad 3: Resolviendo ecuaciones lineales de una sola incógnita con coeficientes fraccionarios

Objetivo: Hallar la solución de ecuaciones lineales de una incógnita con coeficientes fraccionarios.

En esta actividad, los estudiantes aprendieron a resolver ecuaciones con coeficientes fraccionarios calculando el mínimo común múltiplo de los denominadores para luego

multiplicar cada término de la ecuación por este número, convirtiendo, de esta manera, la ecuación fraccionaria en una ecuación entera la cual ya sabían resolver. Observe la figura 4-13

Actividad 3: Resolviendo ecuaciones lineales de una sola incógnita con coeficientes fraccionarios

Con el desarrollo de esta actividad vas a adquirir habilidades en la solución de ecuaciones lineales con coeficientes fraccionarios. Animate

- Mira el siguiente video. En él te enseñarán a resolver de una forma fácil una ecuación con coeficientes fraccionarios
<https://www.youtube.com/watch?v=AsZAqOhFQZM>
- La siguiente animación en flash te ayudará a comprender mejor el concepto
<https://www.youtube.com/watch?v=5WBOQbq9htk>
- Resuelve el siguiente taller. En él encontrarás ecuaciones con diversos grados de dificultad
<http://es.calameo.com/read/000612837952aca03c06c>
- Este cuestionario evaluará los conocimientos que has adquirido hasta ahora

 Cuestionario 3: Resolviendo ecuaciones lineales



Figura 4-13 Ecuaciones lineales con coeficientes fraccionarios

Procedimiento:

Los estudiantes observaron un video que les explicó cómo se eliminan los denominadores de una ecuación fraccionaria calculando el mínimo común múltiplo de ellos para luego multiplicar ambos miembros por este número y así obtener una ecuación entera.

Observemos la figura 4-14 que ilustra un ejemplo de cómo lo explicó el video.

Eliminación de denominadores en una ecuación lineal de una incógnita con coeficientes fraccionarios

Ejemplo: Sea la ecuación $\frac{3}{2}x + \frac{4}{3} = \frac{5}{2}$

SOLUCIÓN

Como podemos observar, los denominadores de la ecuación son 2 y 3, cuyo mínimo común múltiplo es el 6.

Multipliquemos ambos miembros de la ecuación por este múltiplo común, aplicando de esta forma la propiedad uniforme; veamos:

$$6\left(\frac{3}{2}\right)x + 6\left(\frac{4}{3}\right) = 6\left(\frac{5}{2}\right) \quad \text{Propiedad uniforme}$$

$$\frac{18}{2}x + \frac{24}{3} = \frac{30}{2} \quad \begin{array}{l} \text{Multiplicación de un entero por un} \\ \text{Fraccionario} \end{array}$$

$$9x + 8 = 15 \quad \text{Simplificando las fracciones}$$

Como podemos observar, se obtuvo una ecuación entera cuya solución es sencilla si se tiene en cuenta los conocimientos adquiridos por los estudiantes hasta el momento.

Figura 4-14 Solución de una ecuación fraccionaria

Surgieron algunas preguntas de este video, las cuales se resolvieron con la participación de los estudiantes del curso.

Luego, a través de una animación flash, los estudiantes pudieron reforzar este concepto.

Un subsumidor para este aprendizaje es el cálculo del mínimo común múltiplo de varios números, el cual se había mirado junto con los organizadores previos que se trabajaron el período anterior.

A continuación, descargaron un taller sobre ecuaciones fraccionarias con el fin de llevar a la práctica lo aprendido en la teoría. Ver figura 4-15

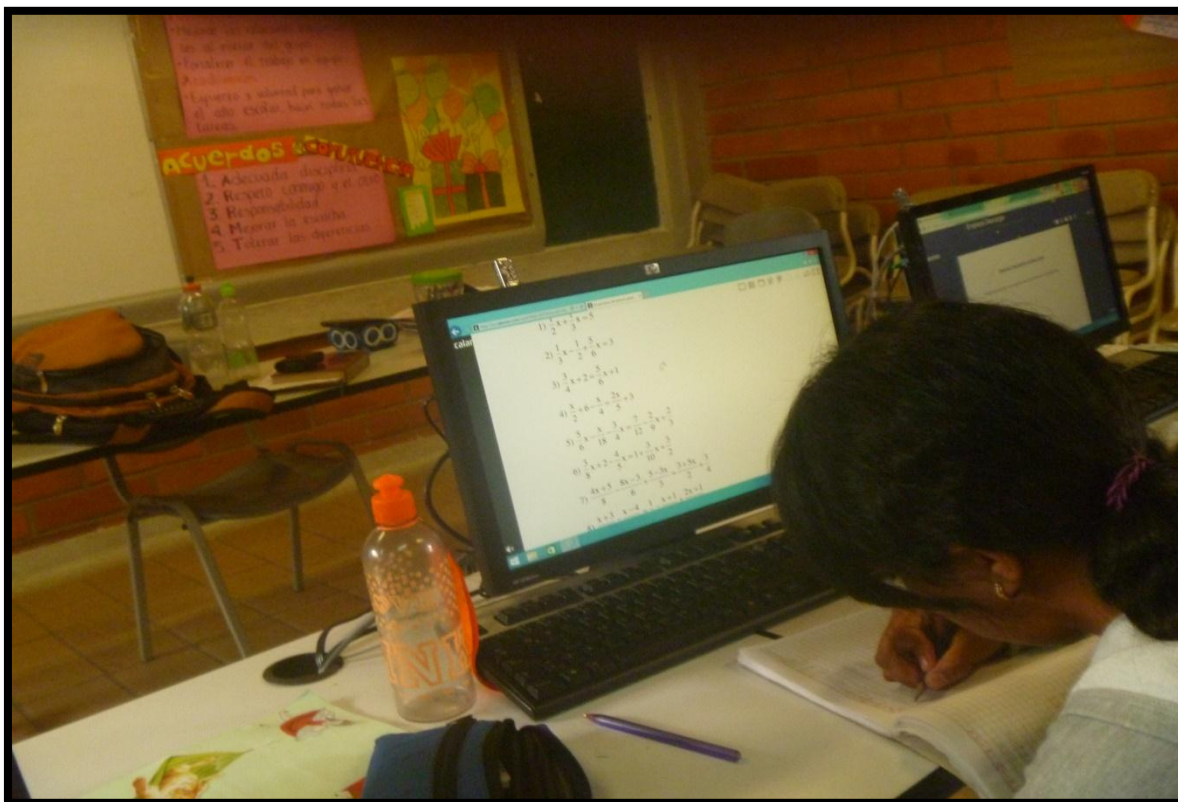


Figura 4-15 Resolviendo el taller de ecuaciones fraccionarias

La figura 4-16 nos muestra cómo los estudiantes se esforzaron por adquirir las competencias a través de la solución del taller propuesto en la página web sugerida a través de la plataforma.

Por último, se aplicó un cuestionario que evaluó los conocimientos adquiridos hasta ese momento por los estudiantes. Observa la siguiente figura:

> ÁLGEBRA > ACTIVIDAD 3: ECUACIONES LINEALES CON COEFICIENTE FR... > Cuestionario 3: Resolviendo ecuaciones lineales

Pregunta 1
 Sin responder aún
 Puntúa como 1,00
 Marcar pregunta
 Editar pregunta

La solución de la ecuación $\frac{5}{3}x + \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$ es:

Seleccione una:

a. $10/2$
 b. $-10/2$
 c. $1/5$
 d. $-1/5$

Pregunta 2
 Sin responder aún
 Puntúa como 1,00
 Marcar pregunta
 Editar pregunta

La ecuación $3(x+2) - (x - 5) = 4$ tiene como solución:

Seleccione una:

a. $-5/4$
 b. $5/4$
 c. $-7/2$
 d. $7/2$

Pregunta 3
 Sin responder aún
 Puntúa como 1,00
 Marcar pregunta
 Editar pregunta

HAGA LAS ASOCIACIONES CORRECTAS

Es solución de la ecuación $15x - 10 = 6x - (x + 2) + (-x + 3)$

La solución simplificada de la ecuación $x + 3(x - 1) = 6 - 4(2x + 3)$ es:

Figura 4-16 cuestionario 3. Ecuaciones lineales

Los resultados obtenidos por los estudiantes en la solución de este cuestionario fueron ya mucho mejores que los anteriores; se notó progreso en el proceso y los estudiantes ya no se vieron tan temerosos al presentar una prueba de este tipo.

En figura 4-17 se puede observar cómo los estudiantes resuelven el cuestionario con actitud muy segura y asumiendo de una forma positiva el reto.



Figura 4-17 Estudiantes resolviendo el cuestionario 3

4.2.4 Actividad 4: Problemas que se resuelven planteando ecuaciones lineales de una incógnita.

Objetivo: Adquirir competencias matemáticas que se puedan aplicar en la resolución de problemas en los que es necesario plantear una ecuación lineal de una sola incógnita. Ver figura 4-18

Actividad 4: Problemas que se resuelven planteando ecuaciones lineales de una incógnita


Es hora de llevar a la práctica lo que has aprendido. Aplicarás estos conocimientos en la solución de problemas de diversos tipos

Video <https://www.youtube.com/watch?v=1FIRHf1gv28>

Problemas resueltos http://www.vitutor.com/ecuaciones/1/p_e.html

Problemas propuestos

<http://inst-mat.utalca.cl/tem/sitiolmde/temas/algebra/ecuaciones/1-problemas-1.pdf>




 Cuestionario 4: problemas que se resuelven planteando ecuaciones lineales

Figura 4-18 Problemas aplicando ecuaciones lineales

Procedimiento:

Con el fin de lograr el objetivo, se propone a los estudiantes una serie de acciones cuya realización los conduce a obtener un conocimiento claro de cómo se plantea una ecuación que conduzca a la solución de un problema.

Primero, se presenta un video en el cual se explica al estudiante un procedimiento adecuado que se debe utilizar en el planteamiento de una ecuación lineal de una incógnita que da solución a un problema.

Luego se procede a presentar, a través de una página web, una serie de problemas con solución, con el fin de que el estudiante observe y trate de aprender una forma de traducir al lenguaje matemático, un enunciado en el lenguaje español. Obsérvese la siguiente figura:

Problemas de ecuaciones de primer grado

Problemas Soluciones

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Ejercicio 3 resuelto

La base de un rectángulo es doble que su altura. ¿Cuáles son sus dimensiones si el perímetro mide 30 cm?

Altura → x

Base → $2x$

$2 \cdot x + 2 \cdot 2x = 30$ $2x + 4x = 30$ $6x = 30$ $x = 5$

Altura → **5 cm**

Base → **10 cm**

Figura 4-19 Problemas resueltos de ecuaciones lineales

http://www.vitutor.com/ecuaciones/1/p_e.html

A continuación los estudiantes resolvieron varios problemas propuestos a través del enlace: <http://inst-mat.usalca.cl/tem/sitiolmde/temas/algebra/ecuaciones/1-problemas-1.pdf>

Por último resolvieron el cuestionario 4 que evalúa los conocimientos adquiridos en la solución de problemas por parte de los estudiantes. Observe la figura 4-20.

<p>Pregunta 1</p> <p>Sin responder aún</p> <p>Puntúa como 1,0</p> <p>▼ Marcar pregunta</p> <p>⚙ Editar pregunta</p>	<p>En una sala rectangular, el ancho tiene $\frac{1}{2}$ metro menos que el largo. Si el perímetro es 7 metros, ¿cuáles son las dimensiones de la sala?</p> <p>Seleccione una:</p> <p><input type="radio"/> a. largo 3m y ancho 2,5 m</p> <p><input type="radio"/> b. largo 1.5 m y ancho 2m</p> <p><input type="radio"/> c. Largo 3.5 m y ancho 3m</p> <p><input type="radio"/> d. largo 2m y ancho 1.5 m</p>
<p>Pregunta 2</p> <p>Sin responder aún</p> <p>Puntúa como 1,0</p> <p>▼ Marcar pregunta</p> <p>⚙ Editar pregunta</p>	<p>Pagué \$ 3250000 por un caballo, un coche y sus arreos. El caballo costó \$ 800000 más que el coche y los arreos \$ 250000 menos que el coche. Los precios respectivos son:</p> <p>Seleccione una:</p> <p><input type="radio"/> a. precio del coche : \$ 600000 ; precio del caballo: \$ 1400000 ; precio de los arreos : \$ 350000</p> <p><input type="radio"/> b. precio del coche : \$ 500000 ; precio del caballo:\$ 1300000 ; precio de los arreos: \$ 1450000</p> <p><input type="radio"/> c. precio del coche :\$ 900000 ; precio del caballo: \$ 1700000 ; precio de los arreos: \$ 650000</p> <p><input type="radio"/> d. precio del coche :\$ 800000 ; precio del caballo : \$ 1800000 ; precio de los arreos : \$ 650000</p>
<p>Pregunta 3</p> <p>Sin responder aún</p> <p>Puntúa como 1,0</p> <p>▼ Marcar pregunta</p> <p>⚙ Editar pregunta</p>	<p>La suma de dos números es 106 y el mayor excede al menor en 8. Los números son:</p> <p>Seleccione una:</p> <p><input type="radio"/> a. mayor 45 ; menor 37</p> <p><input type="radio"/> b. Mayor 63 ; menor 43</p> <p><input type="radio"/> c. mayor 55 ; menor 47</p>

Figura 4-20 Cuestionario sobre problemas que se resuelven planteando ecuaciones lineales de una incógnita

Los resultados de este cuestionario no fueron muy buenos debido a la predisposición que tienen los estudiantes a la hora de resolver problemas.


Se hizo una retroalimentación observando otros videos y luego se les dio otra oportunidad de resolver el mismo cuestionario, obteniendo mejores resultados.

Hasta el momento, se ha trabajado los mismos ítems con el grupo control pero con la metodología tradicional.

4.2.5 Actividad 5: Evaluación final

Actividad 5: Prueba final

Aquí evaluarás todos los conocimientos adquiridos en el desarrollo del tema de las ecuaciones lineales




 PRUEBA FINAL

Figura 4-21 Presentación prueba final

Objetivo: Evaluar los conocimientos obtenidos por los estudiantes durante la aplicación de la estrategia didáctica.

PROCEDIMIENTO:

La evaluación final o de contraste o post test, se le aplicó a los dos grupos: al experimental, 8-4 a través de la plataforma Moodle y al grupo control 8-3 en forma de una prueba escrita tipo prueba saber. Ver anexo.

ÁLGEBRA > Actividad 5: Prueba final > PRUEBA FINAL > Vista previa

Pregunta 1
Sin responder aún
Puntúa como 1,0
▼ Marcar pregunta
⚙ Editar pregunta

Sólo una de las siguientes expresiones es una ecuación lineal de una sola incógnita.

Seleccione una:

- a. $3y - 2$
- b. $2x - 3(2x-5) = -5x - 4$
- c. $2x + y = 3$
- d. $3x - 4 > 5$

Pregunta 2
Sin responder aún
Puntúa como 1,0
▼ Marcar pregunta
⚙ Editar pregunta

La solución de la ecuación $7x - 8 = 2x + 5$ es:

Seleccione una:

- a. $x = 13/5$
- b. $x = -3$
- c. $x = -13/5$
- d. $x = 4/3$

Pregunta 3
Sin responder aún
Puntúa como 1,0
▼ Marcar pregunta
⚙ Editar pregunta

La ecuación $7/3 x + 5/2 = 8(x+2)/3$ tiene como solución:

Seleccione una:

- a. $x = 17/2$
- b. $x = -5$
- c. $x = -17/2$

Figura 4-22 prueba final

4.3 Análisis de resultados

Para el análisis de resultados usaremos los elementos de la estadística para hacer una comparación entre los resultados Pre-Test y Post –Test entre el grupo control y experimental. La prueba Pre-Test se realizó en ambos grupos con la intención de determinar el nivel de los conocimientos previos de los estudiantes en el tema de las ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita. Hacer este diagnóstico permite hacer una reflexión sobre la capacidad que tienen los estudiantes para aplicar conceptos matemáticos, los cuales son necesarios en el desarrollo de la implementación de la estrategia didáctica. De igual forma, al finalizar las actividades que hacen parte de la implementación didáctica usando las TIC se realizó una prueba Post –Test para medir la ganancia del aprendizaje significativo de las ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita.

4.3.1 Resultados obtenidos a nivel académico

Para los resultados obtenidos a nivel académico de los estudiantes se consideró el decreto 1290 de abril de 2009, donde se reglamenta la evaluación de los estudiantes de básica y media. Los niveles de evaluación establecidos en el SIEE (Sistema institucional de evaluación escolar) permiten ubicar los estudiantes en una escala de valoración según sus ritmos de aprendizaje. Además, se puede tener un mejor conocimiento de las debilidades que presentan los estudiantes y elaborar un plan de retroalimentación que permita superar las debilidades.

4.3.1.1 Desempeño en la prueba Pre-Test

Según el aprendizaje significativo de Ausubel para que se produzca un nuevo conocimiento, se debe indagar sobre los conocimientos previos que tiene el estudiante. La prueba Pre-Test es el punto de partida para empezar la implementación de la estrategia didáctica con la seguridad de que los estudiantes convertirán sus debilidades en fortalezas, siempre y cuando ellos participen en la construcción de sus nuevos conocimientos usando las nuevas herramientas de la tecnología.

En la prueba diagnóstica se incluyeron 10 preguntas para valorar los conocimientos previos. Las tablas 4-1 y 4-2 muestran las notas obtenidas del grupo control y experimental en la prueba Pre-Test y su respectivo análisis.

Tabla 4-1 Notas obtenidas por los estudiantes en la prueba Pre-Test del grupo control y experimental

Grupo Control 8-3		Grupo Experimental 8-4	
Nombres y apellidos	Nota	Nombres y apellidos	Nota
Juan Carlos Pulgarín	2	Marisol Alzate	3,5
Juan José Hernández	1,5	Mariana Hincapié	0,5
Ronald Indolfo garcía	2	Pablo Andrés Zapata	0,5
Andrea Rodríguez soto	1,5	Mariana Hernández	2,5
Natalia Zapata	2	Sara Castro	0,5
Camila Atehortúa	2	Juan Pablo Obando	2
Branya Infantino	3	Ricardo Ruiz	2
Manuela Ochoa	2	Daniel Urán	4
Sebastián Schats	3	Juan Fernando Parra	3,5
Paulina Zuluaga	2,5	Santiago Grajales	1,5
Ana María Silva	2,5	David Córdoba	2,5
Marisol Hernández	2,5	Diego Alejandro Hincapié	1,5
María Fernanda Alzate	1,5	Andrés Sánchez	0,5
Andrea Alzate	1	Yakeline Londoño	1,5
Leandra Urrego	1	Andrea Atehortúa	4
Kelly Johanna Viana	2	Juan Camilo Gómez	3,5
Samuel Ríos	1	José Miguel Grajales	2,5
David Gómez	1,5	Elkin Villada	1,5
Carlos Arturo Hernández	3	Lucas Patiño	2,5
Nicol Dahiana Ochoa	4	Anlly Natalia Valencia	2,5
Johan Steven Echavarría	2	Johana Andrea Amariles	1,5
Juan Alexánder Zuluaga	2	Geraldin Marín	1,5
Edwin Alexánder Ramírez	2	Abraham Franco	2,5
Xiomara Pino	1,5	Mariana Grajales	4
Estefanía Soto	3	luissa María Cano	2,5
Karina Salazar	2	Ana María Suarez	2
Ana Valentina Soto	2	Ximena Hernández	1,5
Yan Carlos Alzate	3	Pamela Salazar	1
Carlos Marin Montoya	4	Vanessa rubio	1
Miguel Sanchez Lara	3	César Grajales	2

Tabla 4-2 Análisis de la prueba Pre-Test del grupo control y experimental

Desempeño Grupo Experimental	Rango	Número de Estudiantes	Porcentaje %
Bajo	Entre $(1 \leq x < 3.0)$	22	73.3
Básico	Entre $(3.0 \leq x < 4.0)$	6	20
Alto	Entre $(4.0 \leq x < 4.5)$	2	6.7
Superior	Entre $(4.5 \leq x < 5.0)$	0	0
Desempeño Grupo Control	Rango	Número de Estudiantes	Porcentaje %
Bajo	Entre $(1 \leq x < 3.0)$	24	80
Básico	Entre $(3.0 \leq x < 4.0)$	3	10
Alto	Entre $(4.0 \leq x < 4.5)$	3	10
Superior	Entre $(4.5 \leq x < 5.0)$	0	0

Se puede observar que los resultados obtenidos en la prueba Pre-Test del grupo control y experimental son muy desalentadores. De hecho, la mayoría de los estudiantes tienen un nivel bajo en dicha prueba. Además, ningún estudiante está ubicado en el nivel superior.

Para observar mejor los resultados de la prueba Pre-Test acudimos a un gráfico de barras. Ver figura 4-23. Se concluye la necesidad de ejecutar una implementación didáctica como la mejor acción pedagógica para favorecer el aprendizaje significativo del tema de las ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita.

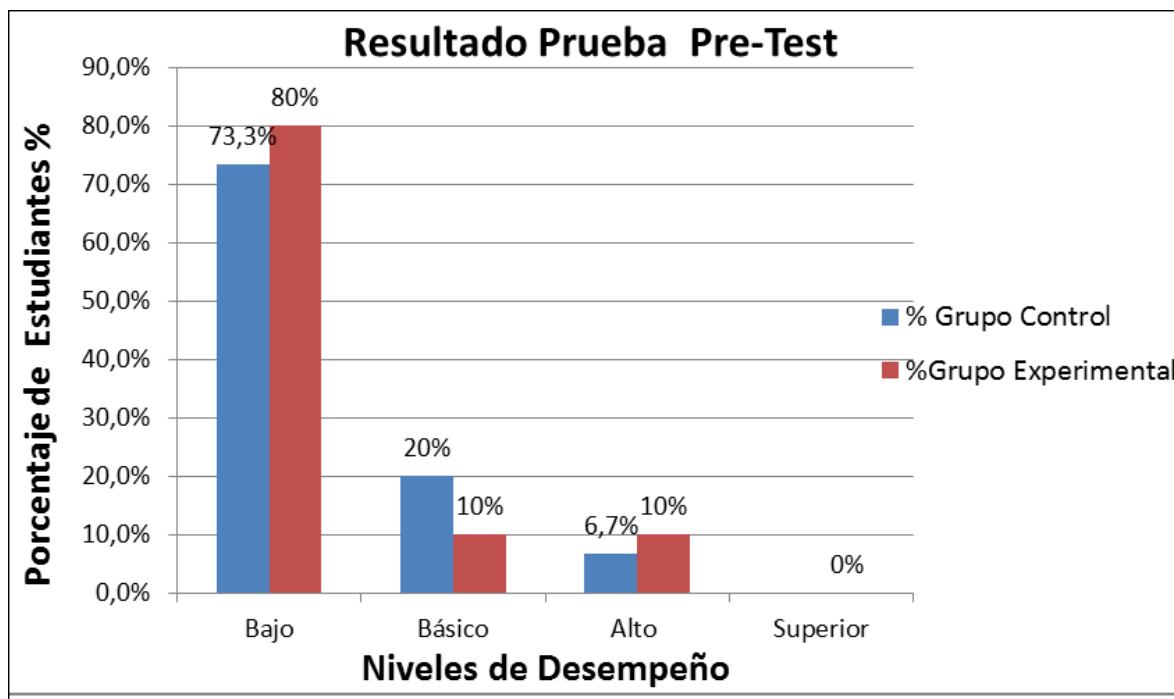


Figura 4-23 Representación Gráfica Prueba Pre-Test

De acuerdo con la gráfica anterior, se concluye que la mayoría de los estudiantes en ambos grupos no tenían los conocimientos previos para obtener buenos resultados en la enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita. Ambos grupos presenta un desempeño bajo por encima del 70%, lo cual es preocupante. El grupo experimental alcanzó un desempeño básico de 10%, mientras que el grupo control alcanzó un desempeño básico del 20%. El grupo experimental alcanzó un desempeño alto de 10%, mientras que el grupo control alcanzó un desempeño básico del 6.7%. Ningún grupo obtuvo porcentaje significativo en el nivel Superior.

En conclusión, no se marca una diferencia de porcentaje muy significativa en los resultados obtenidos en la prueba Pre-Test en ambos grupos. Se puede afirmar que los resultados anteriores van en contravía a los propósitos del Ministerio de Educación en la búsqueda de ser uno de los países con mejores resultados académicos en latino américa.

La tabla 4-3 nos muestra un comparativo de las medias y la desviación estándar en ambos grupos de la prueba Pre-Test.

Tabla 4-3 Comparativos de la media y la desviación estándar en la prueba Pre-Test

	Grupo Control	Grupo Experimental
Media	2.2	2.0
Desviación estándar	0.78	1.0

El promedio de los resultados en la prueba Pre-Test de ambos grupos es muy similar, no hay mucha diferencia para determinar que los resultados de un grupo son mejores que el otro grupo.

La desviación estándar del grupo experimental en la prueba Pre-Test es mayor que la del grupo control, esto indica que los resultados del grupo experimental están más dispersos o más alejados del promedio que los resultados del grupo control.

Ante los resultados anteriores, se debe empezar un proceso de actividades didácticas usando las TIC que permita despertar motivación e interés por el aprendizaje de las ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita.

4.3.1.2 Desempeño en la prueba Pos-Test

Los desempeños de la prueba Pos-Test después de aplicar la implementación didáctica usando las TIC se pueden observar en las tablas 4-4 y 4-5 y su respectivo análisis.

Tabla 4-4 Notas obtenidas por los estudiantes en la prueba Post-Test del grupo control y experimental

Grupo Control 8-3		Grupo Experimental 8-4	
Nombres y apellidos	Nota	Nombres y apellidos	Nota
Juan Carlos Pulgarín	3	Marisol Alzate	5
Juan José Hernández	1	Mariana Hincapié	4,5
Ronald Indolfo garcía	2,5	Pablo Andrés Zapata	2
Andrea Rodríguez soto	1,5	Mariana Hernández	3
Natalia Zapata	2	Sara Castro	4
Camila Atehortúa	2	Juan Pablo Obando	4,5
Branya Infantino	3,5	Ricardo Ruiz	4
Manuela Ochoa	3	Daniel Urán	3,5
Sebastián Schats	1	Juan Fernando Parra	3
Paulina Zuluaga	3,5	Santiago Grajales	4,5
Ana María Silva	1,5	David Córdoba	4,5
Marisol Hernández	2,5	Diego Alejandro Hincapié	4,5
María Fernanda Alzate	2,5	Andrés Sánchez	2
Andrea Alzate	2,5	Yakeline Londoño	3,5
Leandra Urrego	1,5	Andrea Atehortúa	3,5
Kelly Johanna Viana	1,5	Juan Camilo Gómez	5
Samuel Ríos	2	José Miguel Grajales	3
David Gómez	2	Elkin Villada	3.5
Carlos Arturo Hernández	4,5	Lucas Patiño	3,5
Nicol Dahiana Ochoa	2	Anlly Natalia Valencia	5
Johan Steven Echavarría	2	Johana Andrea Amariles	4
Juan Alexánder Zuluaga	4	Geraldin Marín	4,5
Edwin Alexánder Ramírez	2,5	Abraham Franco	3
Xiomara Pino	3	Mariana Grajales	3
Estefanía Soto	1,5	luissa María Cano	5
Karina Salazar	2,5	Ana María Suarez	4
Ana Valentina Soto	4	Ximena Hernández	4,5
Yan Carlos Alzate	2	Pamela Salazar	3
Carlos Marin Montoya	3	Vanessa rubio	4.5
Miguel Sánchez Lara	3	César Grajales	4

Tabla 4-5 Análisis de la prueba Post-Test del grupo control y experimental

Desempeño Grupo Experimental	Rango	Número de Estudiantes	Porcentaje %
Bajo	Entre ($1 \leq x < 3.0$)	2	6.67
Básico	Entre ($3.0 \leq x < 4.0$)	11	36.67
Alto	Entre ($4.0 \leq x < 4.5$)	5	16.67
Superior	Entre ($4.5 \leq x < 5.0$)	12	40
Desempeño Grupo Control	Rango	Número de Estudiantes	Porcentaje %
Bajo	Entre ($1 \leq x < 3.0$)	20	66.7%
Básico	Entre ($3.0 \leq x < 4.0$)	7	23.3
Alto	Entre ($4.0 \leq x < 4.5$)	2	6.7
Superior	Entre ($4.5 \leq x < 5.0$)	1	3.3

Para observar mejor los resultados de la prueba Pos-Test acudimos a un gráfico de barras. Ver figura 4-24

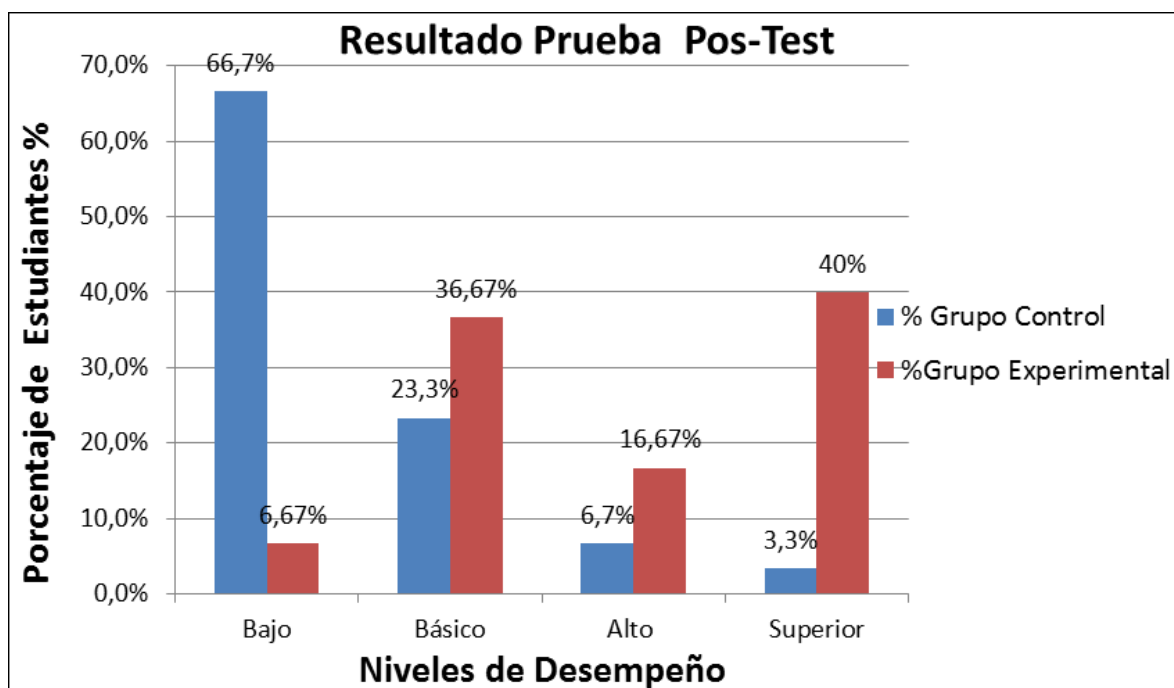


Figura 4.24 Representación Gráfica Prueba Pos-Test

Se puede observar que los resultados obtenidos en la prueba Pos-Test del grupo experimental son más satisfactorios que los del grupo control. Solo el 6.67% obtuvieron desempeño bajo en dicho grupo, mientras el 66.7% del grupo control obtuvieron desempeño bajo. Por otra parte, en el grupo experimental se elevó el número de estudiantes con desempeño básico; es decir, un 36.66% que representa este nivel, mientras que en el grupo control aparecen un porcentaje de 23.3%.

Se destaca el 16.67% de estudiantes con desempeño alto en el grupo experimental contra un 6.7% del grupo control. En cuanto al desempeño superior encontramos que en el grupo experimental hay un 40% que alcanzo ese nivel contra un desempeño de 3.3% en el grupo control.

La tabla 4-6 nos muestra un comparativo de las medias y la desviación estándar en ambos grupos de la prueba Pos-Test.

Tabla 4-6 Comparativos de la media y la desviación estándar en la prueba Pos-Test.

	Grupo Control	Grupo Experimental
Media	2.4	3.83
Desviación estándar	0.88	0.86

De la tabla anterior podemos deducir que el grupo experimental tuvo un desempeño superior al grupo control en esta prueba.

4.3.2 Análisis de resultados de Pre-Test y Pos-Test

Para nuestro diseño de investigación incluimos una prueba Pre-Test y Pos-Test, de los cuales podemos calcular las diferencias entre los resultados de ambos grupos. Para este análisis cuantitativo determinaremos primero la diferencia de las puntuaciones de cada estudiante entre el Pre-Test y el Pos-Test tanto en el grupo como en el grupo

experimental, con el propósito de observar la ganancia del aprendizaje con la implementación de la estrategia didáctica. Ver anexos

Según Morales (2012), “Uno de los planteamientos más frecuentes en análisis estadístico es sencillamente comparar las medias de dos grupos; es decir, hacer un contraste de medias”

Con esta comparación de medias se busca validar el aprovechamiento de la estrategia, lo cual se traduce en una ganancia muy significativa de aprendizaje para el grupo experimental.

Con base en lo anterior se realizará un contraste de las medias de las puntuaciones diferenciales de los estudiantes del grupo control y del grupo experimental, empleando la t-Student con $N_1 + N_2 - 2$ grados de libertad. La tabla 4-7 nos muestra los resultados de la puntuación de cambio de las pruebas Pre-test y Pos-Test para el grupo control y grupo experimental.

Tabla 4-7 Resumen Puntuación de cambio Grupo Control y Grupo Experimental

Puntuación de Cambio				
Grupo Control				
	Pre-Test	Pos-Test	Diferencia	Aumento %
Promedio	2,20	2,43	0,23	5
Desviación Estándar				1,07
Grupo Experimental				
	Pre-Test	Pos-Test	Diferencia	Aumento %
Promedio	2,08	3,85	1,77	35
Desviación Estándar				1,27

Se puede concluir de la tabla 4-7 un cambio muy significativo en el grupo experimental, se observa que solo 4 estudiantes no lograron beneficiarse de la estrategia didáctica para el aprendizaje de ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita usando las TIC.

Para el cálculo del estadístico de prueba T Student hacemos el siguiente resumen. Ver Tabla 4-8

Tabla 4-8 Cálculo de T para análisis estadístico T student

Grados de libertad	30 + 30 - 2 = 58
N ₁	30
N ₂	30
X ₁	1,77
X ₂	0,23
σ ₁	1,27
σ ₂	0,07
X ₁ - X ₂	1,54
σ ₁ ²	1,6129
σ ₂ ²	0,0049
1/N ₁	0,033
1/N ₂	0,033
(1/N ₁) + (1/N ₂)	0,066
T	6,67

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2}} \times \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}, \quad t = 6,67$$

Tenemos el valor crítico de t, con 58 grados de libertad, tomado de la distribución es de 2,002 para un nivel de significancia de 0,05 para dos colas. Como $t_{exp} = 6,67$ es mayor que el valor $t_{cri} = 2,002$ rechazamos la hipótesis nula, por tanto, aceptamos la hipótesis alternativa.

En conclusión, el uso de las TIC contribuye al aprendizaje significativo de las ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Después de haber implementado la estrategia, podemos concluir que el uso de las TIC son una forma efectiva en la enseñanza de las ecuaciones lineales de una incógnita. A través del uso de estas herramientas se pudo observar una motivación mayor de los estudiantes hacia el aprendizaje y el logro de competencias matemáticas fue más óptimo debido a que ellos construían su propio conocimiento en forma interactiva con el desarrollo de las diferentes actividades propuestas.
- Mediante el uso de la plataforma Moodle se pudo observar que los estudiantes llegaban más entusiasmados a clase porque tenían la oportunidad de realizar actividades siendo más autónomos, sin depender tanto del profesor ni tener que verse en la obligación de estar en una posición pasiva, limitándose a escuchar y sin atreverse a preguntar por el temor de convertirse en burla de sus propios compañeros, como sucede en las clases tradicionales. Con la plataforma y las actividades que ellos desarrollaron, el trabajo se les hizo más agradable en tanto que su asesoría solicitada al profesor se daba en una forma más particular y así ellos preguntaban sin ningún temor y se convertían las clases en algo divertido para ellos; hasta los estudiantes de más bajo rendimiento manifestaban el deseo de llegar a la casa a entrar a la plataforma a realizar las actividades que por alguna razón no habían alcanzado a terminar en la clase.
Lo anterior nos permite concluir que el aula virtual es una forma de lograr en el estudiante un aprendizaje más autónomo y por ende más significativo.

- A través de la intervención de la estrategia se concluye que mediante el uso de la plataforma y en general de las herramientas TIC, la labor docente se facilita, el aprendizaje adquiere un papel importante en el proceso y la enseñanza, que también es importante, no convierte al profesor en protagonista sino en un mero

orientador que busca que sus estudiantes construyan su propio conocimiento a través de las actividades propuestas.

- Podemos concluir, con los resultados obtenidos en las evaluaciones aplicadas durante el proceso y en la prueba post test, que el desempeño de los estudiantes del grupo experimental, fue muy superior al que se obtuvo por parte de los del grupo control porque la motivación fue muy superior en los primeros. El desarrollo de actividades interactivas arrojó mejores resultados que la solución de talleres y evaluaciones escritas en el aula de clase.
- Los resultados del grupo control durante la implementación de la estrategia didáctica, no fueron muy alentadores debido a que los estudiantes no se motivaron mucho con las clases de tiza y tablero; para ellos estas clases son aburridas porque su papel es muy pasivo y el docente se convierte en protagonista del proceso.
- Los resultados finales del período para los estudiantes del grupo experimental, fueron muy satisfactorios debido a los buenos resultados obtenidos durante la implementación de la estrategia didáctica. El promedio bajó un poco con los temas que se trabajaron en modo de clases magistrales durante el período. Los estudiantes manifestaron que querían seguir viendo los temas de estudio con esta metodología que para ellos fue muy novedosa y llamativa, además de ser una buena manera de obtener buenas notas.

5.2 Recomendaciones

Fomentar el uso de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas con el objetivo de dar más autonomía a los estudiantes en la adquisición de su aprendizaje.


Motivar el uso de las plataformas por parte de los docentes de matemáticas, puesto que son una herramienta muy útil en el proceso de enseñanza-aprendizaje y a los estudiantes les agrada esta forma de aprender.

Utilizar recursos virtuales diferentes como Geogebra y otros gratuitos que están a la disposición de todos, con el fin de aprovechar estas herramientas que facilitan el aprendizaje si se anteceden de una buena planeación.

Usar las animaciones flash como un recurso que motiva al estudiante a realizar actividades que fomentan su aprendizaje.

ANEXOS

Anexo 1: Evaluación diagnóstica

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ELENA Nit: 811.017.836-7 Dane 20500101103101 Aprobado por Resolución No. 0715/2004		Código: Versión:01
	Docente: ÓSCAR IVÁN CARDENAS MONSALVE	Área / Asignatura: Matemáticas	Grado 8
PRUEBA DIAGNÓSTICA ECUACIONES LINEALES DE UNA SOLA INCÓGNITA.	FECHA:	Nombre Estudiante	

OBJETIVO: Verificar los conceptos que debe tener el estudiante de grado octavo acerca del tema de las ecuaciones lineales de una sola incógnita.

TIPO DE PREGUNTA: Selección múltiple con única respuesta.

1. De las siguientes expresiones, solo una de ellas es una ecuación:

- a) $5 + 3 = 8$
- b) $3x - 4 > -5$
- c) $2x + 4 = 10$
- d) $2x + 5$

2. En la expresión $x + 4 = -6$, el valor por el cual debe ser reemplazada la x para que dicha expresión se convierta en un enunciado verdadero es:

- a) 0
- b) -5
- c) -10
- d) -2

3. De las siguientes expresiones, una de ellas es una ecuación lineal de una sola incógnita:

- a) $-x + 3 = -5$
- b) $x^2 - 4 = 0$
- c) $3x^2 + 5x - 4 = 0$
- d) $3y - 2x = -2$

4. La expresión $8 - x = 1/8$, tiene como solución:

- a) 4
- b) $-2/8$
- c) 0
- d) $63/8$

5. Pedro y Luis son mellizos; Julián tiene tres años más que ellos. Si la suma de las edades de los tres es 42 años, ¿cuántos años tiene Julián?

- a) 13
- b) 15
- c) 16
- d) 12

6. Sofía atiende los fines de semana en un almacén de juguetes. El fin de semana pasado vendió 21 juguetes más que Elena. Entre las dos vendieron 123 juguetes. ¿Cuántos juguetes vendió Elena?

- a) 51
- b) 72
- c) 61
- d) 42

7. La solución de la ecuación $7x - 11 = 6 - 10x$ es:

- a) $X = 1$
- b) $X = -1$
- c) $X = 0$
- d) $X = 2$

8. El valor de x que satisface la ecuación $x/3 + x/4 = 10$ es:

- a) $1/4$
- b) $-1/4$
- c) $120/7$
- d) $-120/7$


9. La ecuación correspondiente al enunciado “un número menos sus tres cuartos equivale a tres quintos” es:

- a) $-3/4 x + x = 5/3$
- b) $x - 3/4 x = 3/5$
- c) $3/4 x - x = 3/5$
- d) $3/4 - 3/4 x = 3/5$

10. El enunciado correspondiente a la ecuación $(3/7) x + x = 4$ es:

- a) Tres séptimos por el doble de un número equivalen a cuatro.
- b) La suma de un número con sus tres séptimos es cuatro.
- c) Un número equivale a la suma de sus tres séptimos con cuatro.
- d) Ninguna de las anteriores.

Anexo 2: Prueba final

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ELENA Nit: 811.017.836-7 Dane 20500101103101 Aprobado por Resolución No. 0715/2004</p>	<p>Código: Versión:01</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

<p>Docente: ÓSCAR IVÁN CARDENAS MONSALVE</p>	<p>Área / Asignatura: Matemáticas</p>	<p>Grado 8</p>
<p>PRUEBA FINAL ECUACIONES LINEALES DE UNA SOLA INCÓGNITA.</p>	<p>FECHA:</p>	<p>Nombre Estudiante</p>

OBJETIVO: Indagar sobre los conocimientos adquiridos por los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Santa Elena en el tema de las ecuaciones lineales de una incógnita después de la intervención didáctica.

TIPO DE PREGUNTA: Selección múltiple con única respuesta.

1. Solo una de las siguientes expresiones es una ecuación lineal de una sola incógnita:
 - a) $3y - 2$
 - b) $2x - 3(2x - 5) = -5x - 4$
 - c) $2x + y = 3$
 - d) $3x - 4 > 5$

2. La solución de la ecuación $7x - 8 = 2x + 5$ es:
 - a) $X = -3$
 - b) $X = 13/5$
 - c) $X = 4/3$
 - d) $X = -13/5$

3. La ecuación $\frac{7}{3}x + \frac{5}{2} = \frac{8(x+2)}{3}$ tiene como solución:

- a) $X = -17/2$
- b) $X = 0$
- c) $X = -5$
- d) $X = 17/2$

4. En la ecuación $3(x-1) + 4 = -5(x-2)$, el valor por el cual debe ser reemplazada la x para que la igualdad sea verdadera es:

- a) $x = 3/4$
- b) $x = -9/8$
- c) $x = -3/4$
- d) $x = 9/8$

5. La suma de las edades de tres personas es 136 años. La mayor tiene 8 años más que la del medio y la menor 15 años menor que la mayor. La edad de la menor es:

- a) 45 años
- b) 38 años
- c) 27 años
- d) 53 años

6. En una mesa rectangular, el ancho es 39 cm menos que el largo. Si el perímetro de la mesa es 398 cm, el largo es:

- a) 125 cm
- b) 119 cm
- c) 80 cm
- d) 85 cm

7. La suma de la tercera y la cuarta parte de un número equivale al duplo del número disminuido en 17. El número es:
- a) 25
 - b) 12
 - c) 36
 - d) 15
8. La edad de Carlos es el doble que la de Pedro, y ambas edades suman 36 años. Si x es la edad de Pedro, la ecuación que conduce a encontrar ambas edades es:
- a) $2x + 36 = x/2$
 - b) $2x + x/2 = 36$
 - c) $X + 2x = 36$
 - d) $x/2 + x = 36$
9. Si al dinero que tengo le sumamos su mitad y su cuarta parte, y le añadimos un dólar, tendré entonces 64 dólares. El dinero que tengo es:
- a) 51
 - b) 36
 - c) 48
 - d) 64
10. La suma de un número entero más el doble del siguiente equivale a 74. La ecuación que da solución a este problema es:
- a) $X + x + 2 = 74$
 - b) $2x + 2(x + 2) = 74$
 - c) $X + 2x + 1 = 74$
 - d) $X + 2(x+1) = 74$

Anexo 3: Resultados prueba final grupo experimental 8-4

Apellido(s) ^ Nombre	Cuestionario 3: Resolviendo...	Taller sobre ecuaciones ...	PRUEBA FINAL
Marisol Alzate Grajales	10,00	4,00	5,00
Joanna Andrea Amariles Zapata	8,75	5,00	4,00
Andrea Atehortua Serna	-	2,00	3,50
Luissa Maria Cano Cano	6,67	2,00	5,00
ÓSCAR IVÁN CÁRDENAS MONSALVE	-	-	-
Sara Castro Vargas	-	0,00	4,00
David Crdoba Posada	-	10,00	4,50
Abrahan Franco Ivarez	7,92	8,00	3,00
Juan Camilo Gmez Echeverri	10,00	8,00	5,00
Jose Miguel Grajales	4,58	2,00	3,00
César Grajales Alzate	9,17	-	4,00
Mariana Grajales Atehortua	7,08	-	3,00
Santiago Grajales Ros	8,75	10,00	4,50
Mariana Hernandez Soto	3,75	7,00	3,00
Ximena Hernandez Soto	4,17	4,00	4,50
Mariana Hincapie Alzate	10,00	3,00	4,50
Diego Alejandro Hincapié Osorio	7,92	6,00	4,50
Yakeline Londoño Zapata	7,08	3,00	3,50
Geraldin Marín Ramírez	8,96	4,00	4,50
Juan Pablo Obando Zapata	10,00	-	4,50
Juan Fernando Parra Atehortúa	-	-	3,00
Lucas Patio Marin	10,00	-	3,50
Vanessa Rubio Grajales	10,00	2,00	4,50
Ricardo Ruiz Amariles	8,75	2,00	4,00
Pamela Salazar Matiz	-	-	3,00
Andres Sanchez Molano	7,50	2,00	2,00
Ana María Suárez Peláez	2,92	5,00	4,00
Daniel Urán Velásquez	0,63	8,00	3,50
Anily Natalia Valencia	-	2,00	5,00
Eikin Villada Restrepo	8,33	7,00	3,50
Pablo Andrs Zapata	2,50	6,00	2,00

Anexo 4: Estudiantes del grupo control presentando la prueba final**Figura 5-1 Estudiantes de 8-3 presentando la prueba final****Anexo 5: Estudiantes del grupo experimental presentando la prueba final****Figura 2 Estudiantes de 8-4 presentando la prueba final**

Anexo 6: Tabla de caracterización de los estudiantes

TABLA PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL

ASPECTOS GENERALES DEL GRUPO	GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL
Grupo	8-3	8-4
Número de Estudiantes	31	30
Estudiantes mujeres	18	16
Estudiantes hombres	13	14
Estudiantes extra edad	1	4
Edad promedio	14	14
Estrato socioeconómico promedio	2	2

BIBLIOGRAFÍA.

Abrate, R., Moll, V. & Pochulu, M. (2008). Obstáculos y dificultades que ocasionan algunos modelos y métodos de resolución de ecuaciones. Recuperado en Enero 2016 de repem.exactas.unlpam.edu.ar:
<http://repem.exactas.unlpam.edu.ar/cdrepem08/memorias/comunicaciones/Trabinvest/C27.pdf>

Ausubel, D., Novak, & Hanessian, H. (1983). Psicología Educativa un punto de vista cognoscitivo. México: Tirillas.

Baptista, P., Fernández, C & Hernández, R. (1997). Metodología de la investigación. México D.F. Mc Graw- Hill.

Bedoya, J. A. & Rúa, J. A. (s/f.). Modelos de situaciones problema para la movilización y evaluación de competencias matemáticas en la formación básica universitaria. Recuperado enero de 2016 de acreditacion.unillanos.edu.co:
http://acreditacion.unillanos.edu.co/CapDocentes/contenidos/actualizacion_nov_2010/capacitaciondocente/situaciones_problema.pdf

Campos, Y. (2000). Estrategias de enseñanza Aprendizaje. Recuperado en Julio de 2016 de camposc.net:
<http://www.camposc.net/0repositorio/ensayos/00estrategiasenseaprendizaje.pdf>

Carretero, M. (1997). Constructivismo y educación. México, D.F. Editorial progreso, S.A. De C.V.

- Carrillo, A. (2005). Matemáticas a través de las tecnologías y la comunicación. Iberoamericana de educación matemática (3)
- Ceballos, E. (2014). Intervención didáctica basada en el juego digital, como estrategia para la enseñanza de la probabilidad en el grado décimo. Estudio de caso en la Institución Educativa Kennedy del municipio de Medellín. Recuperado febrero de 2016 de [bidigital.unal.edu.co](http://www.bdigital.unal.edu.co): <http://www.bdigital.unal.edu.co/12752/>
- Chávez, A. (s/f.). El paradigma cognitivo en la psicología educativa. Recuperado en enero de 2016 de [Comenio.files.wordpress](http://comenio.files.wordpress.com/2007/09/cognitivo.pdf):
<https://comenio.files.wordpress.com/2007/09/cognitivo.pdf>
- Corrales, M y Obando, A (2004). Matemática introductoria. Educación a distancia. Tomo I. San José, Costa Rica. Asociación de editoriales universitarias de América Latina y el Caribe, EULAC.
- Cruz, I.M. & Puentes, A. (2012). Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica. Recuperado en febrero de 2016 de [edmetic.es](http://www.edmetic.es):
<http://www.edmetic.es/Documentos/Vol1Num2-2012/7.pdf>
- De zubiría, J. (2014). ¿Por qué los malos resultados en las pruebas pisa?. Recuperado en julio de 2016 de [semana.com](http://www.semana.com): <http://www.semana.com/educacion/articulo/porque-colombia-ocupa-el-ultimo-lugar-en-las-pruebas-pisa/382486-3>
- De Zubiría, J. (1994). Tratado de pedagogía conceptual: Los modelos pedagógicos. Colombia. Bernardo Herrera Merino.
- Díaz-Barriga, F. & Hernández, G. (1999). Estrategias para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México. Editorial Mc Graw-Hill. Recuperado en

Marzo de 2016 de urosario.edu.co:

http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/estategias_docentes.pdf

“Didáctica” (s/f.). Significado de didáctica. Recuperado en enero de 2016 de significados.com: <http://www.significados.com/didactica/>

Erazo, J.D. (2011). Estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales con una incógnita y su aplicación en situaciones problema. Recuperado en Julio de 2016 de funes.uniandes.edu.co:

<http://funes.uniandes.edu.co/2599/1/ErazoEstrategiaAsocolme2011.pdf>

Escribano, A. & Del Valle, A. (2008). El aprendizaje basado en problemas (ABP). Madrid. Narcea, S.A. De Ediciones.

EFE/ELTIEMPO.COM. (2014). Colombia, en el último lugar en nuevos resultados de pruebas pisa. Publicado el 9 de junio de 2014. Recuperado el día 4 de noviembre de 2015 de eltiempo.com: <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/educacion/colombia-en-el-ultimo-lugar-en-pruebas-pisa/14224736>

Estándares de matemáticas (2002). Estándares básicos de competencias en matemáticas. Recuperado en Marzo de 2016 de mineducacion.gov.co: http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Estrategias didácticas para el aprendizaje colaborativo. (s/f.). Recuperado en enero de 2016 de acreditación.udistrital.edu.co: http://acreditacion.udistrital.edu.co/flexibilidad/estrategias_didacticas_aprendizaje_colaborativo.pdf

- Fandos, M. (2006). El reto del cambio educativo: nuevos escenarios y modalidades de formación. *Educación* 38. Recuperado marzo de 2016 de [ddd.uab.cat](http://ddd.uab.cat/pub/educar/00211819Xn38p243.pdf): <http://ddd.uab.cat/pub/educar/00211819Xn38p243.pdf>
- Flores, A. (2006). *Álgebra*. México. D. F. Editorial progreso S. A. de C. V.
- Goodman, A. & Hirsch, L. (1996). *Álgebra y trigonometría con geometría analítica*. México D.F. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.
- Gómez, H. & Polanía, N. (2008). Estilos de enseñanza y modelos pedagógicos: un estudio con profesores del programa de ingeniería financiera de la Universidad Piloto de Colombia. Recuperado marzo de 2016 de repository.lasalle.edu.co: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1667/T85.08%20G586e.pdf?sequence=1>
- González, J. (2016). Tipos diseños de investigación en los trabajos de grado. Recuperado en julio de 2016 de [Servicio.bc.uc.edu.ve](http://servicio.bc.uc.edu.ve): <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/a5n9/5-9-11.pdf>
- Hernández, P. (1999). El conductismo y su influencia en la educación tradicional. Recuperado abril de 2016 de [dandros.com.mx](http://www.dandros.com.mx): <http://www.dandros.com.mx/books/El%20conductismo%20y%20su%20influencia%20en%20la%20Educacion%20Tradicional%20-%20Priscila%20Hernandez%20Pou.pdf>
- Historia de las ecuaciones.(s/f.). Recuperado en septiembre de 2015 de [sites.google.com](https://sites.google.com/site/ecuacionesisfd10/home): <https://sites.google.com/site/ecuacionesisfd10/home>
- Hodgest, T. & Conner, E. (2011). Reflections on a technology-rich Mathematics classroom. *Mathematics teacher*, 104(6), 432-438

Icfes. (2015). En el boletín saber en breve, los resultados de las pruebas saber 3, 5 y 9 muestran avances en matemáticas de los estudiantes. Recuperado en enero de 2016 de Icfes.gov.co : <http://www.icfes.gov.co/item/1815-en-el-boletin-saber-en-breve-los-resultados-de-las-pruebas-saber-3-5-y-9-muestran-avances-en-matematicas-de-los-estudiantes>

Ley general de educación. (1994). Ley 115 de febrero 8 de 1994. Recuperado en octubre de 2015 de [mineducacion.gov.co](http://www.mineducacion.gov.co):
http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_Archivo_pdf1.pdf

López, J.C. (2014). Aprendizaje significativo y resolución de problemas de ecuaciones de primer grado. Recuperado en Junio de 2016 de recursosbiblio.url.edu.gt:
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2014/05/86/Lopez-Juan.pdf>

López, O.E. (2014), Unidad de enseñanza potencialmente significativa sobre formulación y solución de ecuaciones lineales con base en situaciones problema para grado 9°. Recuperado en octubre de 2015 de [bdigital.unal.edu.co](http://www.bdigital.unal.edu.co):
<http://www.bdigital.unal.edu.co/12752/>

Mesa, O. (1998). Contextos para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de las matemáticas. Medellín: Instituto de educación no formal centro de pedagogía participativa.

Morales, P. (2012). Diseños que se pueden analizar mediante el contraste de medias. En: Estadística aplicada a las ciencias sociales. 22 de octubre de 2012. Madrid.

Moreira, M. (s/f.). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. Recuperado junio de 2016 de [if.Ufrgs.br](http://www.if.ufrgs.br): <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>

- Múnera, J. J. (2006). Construcción de aprendizajes matemáticos desde el enfoque de situaciones problema. Revista: Formándonos maestros. Institución Educativa Normal Superior de Envigado. N° 3, 2006.
- Muñoz, R. (2013). Historia de las ecuaciones. Recuperado en mayo de 2016 de Slideplayer.es:
<http://slideplayer.es/slide/1783172/FirefoxHTML%5CShell%5COpen%5CCommand>
- Ortiz, D. (2016). Colombia sacó mala nota en educación: Ocde. Recuperado en junio de 2016 de elcolombiano.com:
<http://www.elcolombiano.com/colombia/educacion/colombia-con-mala-nota-en-educacion-segun-ocde-XF3575154>
- Pérez, J. & Gardey, A. (2008). Definición de didáctica. Recuperado en marzo de 2016 de definición de: <http://definicion.de/didactica/>
- Pimienta, J. (2012). Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias. México D.F. Pearson Educación, S.A. de C.V.
- Sáenz, J. C. (2014). Diseño de una unidad didáctica basada en métodos informales para la resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita. Recuperado en julio de 2016 de bidigital.unal.edu.co:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/18960/1/2806944-2014.pdf>
- Soto, E. (2010). Propiedades de la igualdad. Recuperado en mayo de 2016 de aprendematematicas.org.mx:
http://www.aprendematematicas.org.mx/notas/algebra/DGB1_2_1.pdf

Swokowski, E. & Cole, J.A. (2002). Álgebra y trigonometría con geometría analítica. Ciudad de México. Thomson Learning.

Zabala, F.A. (2014). Estrategia de enseñanza en el planteo y solución de problemas con ecuaciones lineales medida por un ambiente virtual. Recuperado en septiembre de 2015 de bdigital.unal.edu.co:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/12752/>

VIDA/EDUCACION. (2015). Santander y cundinamarca tienen los mejores resultados en las saber 11. Publicado el 29 de octubre de 2015. Recuperado el día 15 de noviembre de [eltiempo.com](http://www.eltiempo.com): <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/educacion/resultados-de-las-pruebas-saber-11/16416099>

Acuña, L.A. (s/f.). La computadora en el aula: Un paso en la evolución de la enseñanza. Recuperado en junio de 2016 en tecdigital.tec.ac.cr: <http://tecdigital.tec.ac.cr/Revistamatematica/softDidactico/evolucion/pag1.htm>

Alcántara, M.D. (2009). Importancia de las TIC para la educación. Recuperado en mayo De 2016 en [csi-csif.es](http://www.csi-csif.es): http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_15/MARIA%20DOLORES_ALCANTARA_1.pdf