

Secuencia Didáctica Mediada con M - Learning para la Resolución de Problemas de Ecuaciones Lineales con Estudiantes de Grado Noveno

Luis Alberto Paz Pipicano¹

¹ Facultad de Educación, Licenciatura en matemáticas y física, Universidad Católica de Manizales

Noviembre de 2021

Notas de autor

Este trabajo de grado fue realizado por Luis Alberto Paz Pipicano para optar al título de Licenciado en matemáticas y física de la Universidad Católica de Manizales, con la asesoría del profesor Luis Hernando Carmona.

La correspondencia relacionada con este proyecto debe ser dirigida a:

Contacto: luis.paz@ucm.edu.co

Dedicatoria

A Dios por ser mi guía, brindarme la sabiduría necesaria para la toma de decisiones en cada uno de los pasos que doy. A mis padres por darme el apoyo incondicional en todo momento. A mi hermana por su compañía y consejos que me han permitido convertirme en una mejor persona. A mi familia por demostrarme su afecto en momentos que se ha requerido. A mis docentes por brindarme todos los conocimientos y hacer posible que este proceso se lleve de la mejor manera.

Agradecimientos

Agradezco a Dios y a la vida por permitirme disfrutar de todas las cosas bellas que se me presentan a diario. Así mismo, agradezco por los buenos y difíciles momentos, ya que de ellos he logrado aprendizajes. Gracias infinitas a la Universidad Católica de Manizales, por abrirme las puertas a un mundo de infinitos conocimientos y la cual ha permitido que me desarrolle en diferentes ámbitos: personal, profesional, académico y laboral. Doy gracias a la Institución Educativa Agropecuaria Valencia, la cual me permitió desempeñar mi rol de maestro en ejercicio, brindándome un espacio de intercambio de enseñanzas y de aprendizajes. De igual manera, agradezco a los estudiantes de grado noveno, quienes con entusiasmo aportaron en cada una de las actividades planteadas. A todos, y a cada uno de ustedes brindo mis palabras de agradecimiento por la bondad y apoyo para lograr esta meta que estoy alcanzando.

Resumen

El presente trabajo de grado fue realizado para obtener del título de Licenciado en Matemáticas y física de la Universidad Católica de Manizales. El propósito consistió en el diseño e implementación de una secuencia didáctica mediada con M- Learning, y en donde se pretendía incorporar las tecnologías móviles en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ecuaciones lineales de primer grado. De esta manera se implementaron una serie de actividades en las que se involucraron los sistemas de ecuaciones lineales. Lo anterior permite tener una comunicación constante entre maestro y estudiantes, haciendo uso de la herramienta WhatsApp y enfrentándose ante los constantes retos que presenta la sociedad. Esto se realizó con el fin de alcanzar un aprendizaje significativo en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Agropecuaria Valencia, conllevando a fortalecer las habilidades en la resolución de problemas en el área de matemáticas.

Palabras clave: Secuencia didáctica; M – Learning; Resolución de problemas; Ecuaciones lineales.

Abstract

The present work of degree was carried out to obtain the title of Bachelor of Mathematics and Physics from the Catholic University of Manizales. The purpose consisted in the design and implementation of a didactic sequence mediated with M - Learning, and where it was intended to incorporate mobile technologies in the teaching and learning process of linear equations of the first degree. In this way, a series of activities were implemented in which systems of linear equations were involved. This allows for constant communication between teacher and students, making use of the WhatsApp tool and facing the constant challenges that society presents. This was done in order to achieve significant learning in the ninth grade students of the Valencia Agricultural Educational Institution, leading to strengthening problem-solving skills in the area of mathematics.

Keywords: Didactic sequence; M – Learning; Problem solving; Linear equations.

Tabla de Contenidos

Resumen.....	4
Abstract.....	5
Introducción	11
Capítulo I	13
1. Formulación del Problema.....	13
1.1 Planteamiento del Problema	13
1.1.1 Pregunta problema	15
1.1.2 Preguntas auxiliares	15
1.2 Objetivos.....	16
1.2.1 Objetivo general.....	16
1.2.2 Objetivos específicos	16
1.3 Justificación	16
1.4 Viabilidad.....	18
Capítulo II.....	20
2. Marco Referencial.....	20
2.1 Marco de Antecedentes.....	20
2.1.1 Antecedentes históricos	20
2.1.2 Antecedentes internacionales.....	21
2.1.3 Antecedentes nacionales	23
2.2 Marco Legal	25
2.3 Marco Teórico.....	28

2.3.1 El M - Learning.....	28
2.3.2 Didáctica de las matemáticas	31
2.3.3 Las herramientas tecnológicas en Colombia.....	34
2.3.4 Uso y aplicación de las herramientas tecnológicas en la educación	35
2.4 Marco Conceptual.....	36
2.4.1 La educación virtual.....	36
2.4.2 Aprendizaje, comprensión y medios de comunicación.....	37
2.4.3 El M - Learning.....	37
2.4.4 Secuencias didácticas.....	38
2.4.5 Sistemas de ecuaciones lineales.....	38
Capítulo III.....	39
3. Diseño Metodológico.....	39
3.1 Enfoque de Investigación.....	39
3.2 Tipo de Investigación.....	40
3.2.1 Investigación acción participativa.....	40
3.3 Población.....	42
3.4 Muestra.	43
3.5 Instrumentos empleados en la Investigación	43
3.5.1 Cuestionario Diagnostico.....	43
3.5.2 Cuestionario Evaluativo.....	43
3.5.3 Secuencia didáctica.....	44
3.6 Metodología de Análisis	46
3.7 Validez y Pilotaje de los Instrumentos.....	47

Capítulo IV.....	48
4. Resultados y discusión.....	48
4.1 Resultados de la Prueba de Validez de los Instrumentos.....	48
4.2 Resultados y Hallazgos obtenidos a partir del Análisis de los Objetivos Específicos	49
4.2.1 Resultados y hallazgos de acuerdo con el objetivo específico # 1	49
4.2.2 Resultados y hallazgos de acuerdo con el objetivo específico # 2	52
4.2.3 Resultados y hallazgos de acuerdo con el objetivo específico # 3	53
4.2.4 Resultados y hallazgos de acuerdo con el objetivo específico # 4	61
Capítulo V.....	64
5. Conclusiones y recomendaciones	64
5.1 Conclusiones	64
Referencias.....	66
Anexos	69
Anexo 1: Cuestionario Diagnóstico Sistemas 2 x 2 y sus métodos (Reducción y gráfico).....	69
Anexo 2: Guía M - Learning.....	73
Anexo 3. Carta de Validación de Instrumentos	83
Anexo 4. Cronograma de Actividades	93
Anexo 5. Presupuesto.....	94

Lista de Tablas

Tabla 1 Rúbrica de los cuestionarios evaluativos 46

Lista de Figuras

Figura 1	Modelo de las situaciones didácticas.	34
Figura 2	Evidencia de la aplicación de la prueba diagnóstica haciendo uso del grupo de WhatsApp y Google forms	49
Figura 3	Resultados de la preguntas que se suelen fallar con frecuencia	50
Figura 4	Resultados por aciertos de los estudiantes después de presentar la prueba diagnóstica.	51
Figura 5	Diseño de una clase en WhatsApp	53
Figura 6	Lista de estudiantes con dispositivo móvil y datos	54
Figura 7	Registro de clase con estudiantes	55
Figura 8	Grupo de WhatsApp del grado noveno	56
Figura 9	Formulario compartido a los estudiantes.....	57
Figura 10	Actividades realizadas en la clase 1	57
Figura 11	Actividad desarrollada por un estudiante	58
Figura 12	Desarrollo de la clase 2 mediante del grupo de WhatsApp.....	59
Figura 13	Actividades planteadas por el docente mediante WhatsApp.....	60
Figura 14	Formato de los cuestionarios de entrada y salida	61
Figura 15	Cuestionario evaluativo final.....	62
Figura 16	Resultados por aciertos de los estudiantes después de presentar la prueba evaluativa final	63

Introducción

En la actualidad la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas han cambiado de forma permanente atendiendo a las nuevas necesidades e intereses que tienen los estudiantes y la sociedad en general. Es así como en este trabajo se implementó el uso de la herramienta WhatsApp como un pretexto para la enseñanza de la temática de los sistemas de ecuaciones lineales, ya que permitió motivar a los estudiantes a partir de sus propios intereses y de la mano de la tecnología el aprendizaje y resolución de estas, más aún, en tiempos donde se implementó un modelo de alternancia educativa en todo el País debido a la pandemia generada por el Covid - 19. Es así, como se atiende a lo expuesto en los lineamientos curriculares del Ministerio De Educación Nacional (Ministerio de Educación Nacional, 1998), que propone la Integración de las TIC dentro del currículo. El uso de las herramientas tecnológicas contribuye al logro de una educación de calidad, ya que apunta hacia la innovación de las prácticas educativas.

En este trabajo se muestra la creación de una secuencia didáctica para fortalecer el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales, mediante la resolución de problemas, mediados con el M- Learning. Esto se realizará con estudiantes de grado noveno, principalmente como forma de interacción permanente entre el conocimiento, el docente y los estudiantes, haciendo uso de una herramienta virtual. De esta manera, se llevará a cabo un proceso constante en la enseñanza de las matemáticas, no necesariamente en un espacio físico como el aula de clases. Es así, como se orientará por medio de la plataforma WhatsApp varias secciones de clase que comprenderán diversos métodos de resolución de ecuaciones lineales 2×2 , con el fin de planificar, desarrollar, implementar y medir el alcance de dicha estrategia.

Para realizar este trabajo se tendrá en cuenta, por medio de un cuestionario diagnóstico las posibles dificultades que tienen los estudiantes para la resolución de problemas que involucran sistemas de ecuaciones lineales. Esto se convertirá en el punto de partida para llevar a cabo una intervención didáctica para el aprendizaje. También se realizará un estudio minucioso de algunos conceptos claves y teorías referentes al tema de investigación. De igual manera, se mostrará la creación, implementación y resultados obtenidos de la aplicación de la secuencia didáctica propuesta. Finalmente se llegará a unas conclusiones y recomendaciones obtenidas a lo largo del proceso investigativo.

Capítulo I

1. Formulación del Problema

1.1 Planteamiento del Problema

Los estudios desarrollados por el Ministerio de Educación Nacional desde años atrás, evidencian como los estudiantes no desarrollan en su totalidad las tres competencias que se evalúan en las pruebas saber y en las pruebas PISA en el área de matemáticas como son: comunicar, razonar y solucionar problemas (Ayala-García, 2015)

De Acuerdo con el Ministerio de educación Nacional (2006), en términos generales el desempeño en el área de Matemáticas fue bajo, los niños y las niñas de grado 5° y los jóvenes de grado 9° demostraron un mejor manejo de los contenidos de la Prueba referidos a los números, los sistemas numéricos y las transformaciones aritméticas y algebraicas. En tanto, las principales dificultades de los estudiantes de ambos grados estuvieron en las competencias para operar con los conceptos y procedimientos relacionados con el espacio (formas y figuras en el plano) y con las magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, masa), así como en las habilidades necesarias para interpretar datos y realizar inferencias estadísticas sencillas.

Este fenómeno enunciado anteriormente es muy complejo, ya que involucra diversos factores que inciden en dichos resultados tales como, la poca importancia que se le da al tema, dificultades didácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje, la forma de la aplicación de los diferentes métodos que abarca el tema, la poca lectura para la comprensión en la resolución de problemas, la falta de configuración de un plan para desarrollar dichas situaciones, en cuanto a su ejecución y organización, entre otros.

La Institución Educativa Agropecuaria Valencia, es de carácter público, ubicado en la zona rural del municipio de San Sebastián - Cauca. Cuenta con 210 estudiantes de grado cero a once, 18 docentes y un directivo. Su modelo pedagógico es constructivista, en donde los estudiantes son los productores de su conocimiento con ayuda de los maestros, siempre con base en la realidad y el contexto. Es en este lugar, con el grado noveno, donde se desarrolló la práctica pedagógica investigativa, centrada en el área de las matemáticas, pensada como una actividad netamente humana, y ligada con las TIC.

De aquí surgieron diversas problemáticas en el contexto inmediato, en donde se evidenció que la institución no cuenta con material y/o herramientas pedagógicas, ni didácticas necesarias para abordar desde el aula la problemática del manejo consciente de los problemas concernientes con funciones directas o lineales. Así mismo, los estudiantes no son formados para la racionalización ni disfrute en el aprendizaje de las matemáticas, situación que perjudica directamente a toda la comunidad escolar y a la formación integral del individuo.

La práctica educativa implementada bajo el modelo del M-Learning es fundamental, ya que en la actualidad se ha convertido en una forma importante para las instituciones educativas, pues es un recurso tecnológico que permite un aprendizaje diferente, basado en la motivación y dinamismo del proceso educativo, por medio de los dispositivos móviles. En un proceso de avance del tema educativo, es importante trascender las estrategias pedagógicas implementadas en las aulas de clase, que vayan más allá de una perspectiva tradicional, a llegar a un aprendizaje significativo y autónomo por medio de la aplicación de las prácticas M-learning, con el manejo oportuno de los tiempos para la realización de las actividades. En la planificación curricular dentro de cada institución educativa, el M-Learning es una herramienta fundamental, al ser el plan de clases un instrumento flexible e innovador que permite incorporar recursos en las

prácticas educativas diarias. Finalmente es preciso señalar la importancia de la actualización y cualificación docente en beneficio del conocimiento de nuevas tecnologías, herramientas educativas y aplicaciones de los dispositivos móviles que favorecerán la actividad educativa. Los teléfonos celulares se han convertido en una herramienta esencial en la educación, y consigo las aplicaciones que en él se puedan adquirir, con el fin de producir una práctica dinámica de aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo descrito y observando realidades de otros entornos se puede deducir que todo gira alrededor de la problemática vista en los estudiantes quienes no relacionan lo que aprenden con su vida cotidiana, permitiendo así crear estrategias que contribuyan con la solución de problemas de su entorno.

Con lo anterior, en la presente propuesta investigativa este es el problema al que se le quiere dar solución y el cual se describirá en la pregunta problema.

1.1.1 Pregunta problema

¿Cómo fortalecer el aprendizaje de las ecuaciones lineales mediante la resolución de problemas a través de secuencias didácticas mediadas con M – Learning en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Agropecuaria Valencia?

1.1.2 Preguntas auxiliares

¿Cómo fortalecer la resolución de problemas en estudiantes de grado noveno de la Institución educativa Agropecuaria Valencia?

¿Cómo los aplicativos con M – Learning permiten la comprensión de los sistemas de ecuaciones lineales?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Fortalecer el aprendizaje de las ecuaciones lineales en grado noveno, mediante la resolución de problemas a través de secuencias didácticas mediadas con M – Learning.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar los conceptos previos de los estudiantes relativos a la resolución de problemas con ecuaciones lineales.
- Diseñar secuencias didácticas que permitan el desarrollo de ejercicios que involucren la resolución de problemas de ecuaciones lineales mediadas con M -Learning.
- Implementar una secuencia didáctica mediada con M – Learning con los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Agropecuaria Valencia para el aprendizaje de las ecuaciones lineales.
- Evaluar la incidencia de la secuencias didáctica mediadas con M – Learning en el aprendizaje de las ecuaciones lineales.

1.3 Justificación

El presente trabajo es importante porque en la actualidad hay una incursión en la sociedad de un paradigma en el ámbito educativo, en donde se busca la integración e implementación de las TIC, o nuevas tecnologías asociadas en el ámbito académico y adherido a cada una de las áreas del conocimiento. En este caso, se pretende trabajar los sistemas de ecuaciones lineales mediante el uso de las técnicas implementadas con M – Learning. Lo anterior, teniendo en

cuenta que es fundamental preparar a los estudiantes para resolver problemas de la vida cotidiana, mediante la aplicación y modelación de las matemáticas. Así mismo, es importante llegar al estudiante con métodos didácticos que permitan un proceso de enseñanza aprendizaje de manera asertiva, siempre en relación con el entorno y las necesidades que en él se encuentre. Por esta razón, se pretende potenciar el aprendizaje de las matemáticas, dando prioridad a los estándares básicos de competencias (Ministerio de Educación Nacional, 2006), los lineamientos curriculares (Ministerio de Educación Nacional, 1998), los derechos básicos de aprendizaje (Ministerio de Educación Nacional, 2016) y otras pautas establecidas por el MEN, con el fin de construir al conocimiento, como un saber hacer en contexto, en compañía de herramientas didácticas, pedagógicas y tecnológicas.

La práctica educativa con M-Learning es fundamental, ya que en la actualidad se ha convertido en una forma importante para las instituciones educativas, pues es un recurso tecnológico que permite un aprendizaje diferente, basado en la motivación y dinamismo del proceso educativo, por medio de los dispositivos móviles. En un proceso de avance del tema educativo, es importante trascender las estrategias pedagógicas implementadas en las aulas de clase, que vayan más allá de una perspectiva tradicional, a llegar a un aprendizaje significativo y autónomo por medio de la aplicación de las prácticas con el M- learning, gracias al manejo oportuno de los tiempos para la realización de las actividades. En la planificación curricular dentro de cada institución educativa, el M-Learning es una herramienta fundamental, al ser el plan de clases un instrumento flexible e innovador, que permite incorporar recursos en las prácticas educativas diarias. Finalmente es preciso señalar la importancia de la actualización y cualificación docente en beneficio del conocimiento de nuevas tecnologías, herramientas educativas y aplicaciones de los dispositivos móviles que favorecerán la actividad educativa. Los

teléfonos celulares se han convertido en una herramienta esencial en la educación, y consigo las aplicaciones que en él se puedan adquirir, con el fin de producir una práctica dinámica del aprendizaje.

Es importante también trabajar en las competencias matemáticas con ambientes de aprendizaje que estén enriquecidos con situaciones problemas en función del pensamiento complejo. De esta manera, la propuesta investigativa busca que los estudiantes comprendan correctamente los problemas presentados, definan variables del sistema de ecuaciones, grafiquen rectas que intervienen en el problema, identifiquen correctamente los datos y elementos del problema y lo que se solicita, finalmente evalúen y reflexionen con el curso, la pertinencia de la solución de acuerdo al contexto.

En el presente proceso investigativo se pretende que los estudiantes sean capaces de modelar situaciones de la vida real a través de la transformación del lenguaje natural al lenguaje algebraico. Además se encuentra encaminado a ser desarrollado con los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Agropecuaria Valencia, quienes se beneficiarán del aprendizaje por medio del uso de dispositivos móviles o también conocido como M – Learning, ya que este tipo de herramienta promueve el aprendizaje, motiva el proceso educativo y el uso de las TIC, buscando así fortalecer en ellos el aprendizaje de las ecuaciones lineales mediante la resolución de problemas a través de secuencias didácticas mediadas con M – Learning.

1.4 Viabilidad

Teniendo en cuenta el número de estudiantes que tienen la oportunidad de acceder al internet y poseer un celular, son cerca del 70%, este proyecto es viable debido a que los estudiantes tienen teléfonos celulares, los cuales les permite acceder a las clases virtuales y al

aplicativo diseñado con la estrategia M – Learning, la cual será de gran ayuda para el aprendizaje de las ecuaciones lineales mediante la resolución de problemas a través del uso de varias secuencias didácticas.

Además, como la institución educativa tampoco cuenta con computadores para todos los estudiantes, entonces se recurrirá al uso de aplicaciones gratuitas como son las graficadoras, las calculadoras, los videos cortos y el WhatsApp, todos ellos accesibles en los celulares de los estudiantes, por lo que se trabajará con aplicativos de poco almacenamiento en los celulares y con acceso offline, lo cual permitirá conectarse desde cualquier lugar del país y llevar a cabo las actividades desde la comodidad del hogar puesto que el M - Learning permite resolver problemas desde el celular en cualquier lugar geográfico.

Capítulo II

2. Marco Referencial

2.1 Marco de Antecedentes

2.1.1 Antecedentes históricos

A medida que pasan los años, la tecnología se ha ido convirtiendo en una herramienta básica además que necesaria en todas las esferas de la vida y para la realización de múltiples tareas diarias. Precisamente en el ámbito educativo, se tiene un proceso a la par con el diseño pedagógico, en donde se debe tener claro la concepción del aprendizaje tomando como centro al estudiante que actúa e interactúa frente a las nuevas necesidades sociales y bajo intereses de aprendizaje diferentes a los de épocas pasadas. Unir estas dos vertientes (tecnológica y pedagógica) permitirá que se pueda llegar a una transformación paulatina en el proceso educativo. En esta investigación, el tema enfocado con el M - Learning ha pasado por varias conceptualizaciones, en donde ha surgido después de pasar por diferentes etapas en el proceso educativo, desde un aprendizaje realizado en contacto directo, en un espacio cerrado de cuatro paredes hasta llegar a la comunicación a distancia que se evidencia con mayor furor en los tiempos actuales, con el auge tecnológico y los avances que se van presentando.

Por un lado, aparece el E - Learning como un proceso de enseñanza que se lleva a cabo a distancia, por medio de canales virtuales y digitales, poniendo a disposición de los estudiantes programas para interactuar y hacer uso en el intercambio entre los docentes. Al igual que el E - Learning, como aprendizaje a distancia netamente digital, aparece el B - Learning considerado como una forma semi presencial de aprender. Por otro lado, el M - Learning se pone a

disposición en la educación como un avance tecnológico y la vinculación de las telecomunicaciones. Este concepto hace referencia al aprendizaje con un dispositivo móvil que adquiere conexión inalámbrica y se basa en hacer un proceso de enseñanza y aprendizaje apoyado en la tecnología, desde cualquier lugar y en cualquier momento. El uso de este método es flexible y cooperativo para acceder al conocimiento.

2.1.2 Antecedentes internacionales

A nivel internacional, el primer trabajo corresponde a Zamora (2019), quien realizó la propuesta: El M-Learning, las ventajas de la utilización de dispositivos móviles en el proceso autónomo de Aprendizaje, en este trabajo se manejaron concepciones y estrategias metodológicas que pueden aplicarse a partir del aprendizaje móvil, también conocido como M – Learning. La investigación se enmarcó en un enfoque mixto y la muestra estudiada fue de 120 estudiantes de octavo, noveno y décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Ángel Arteaga Cañarte, del Cantón Santa Ana, provincia de Manabí, en Ecuador. La técnica utilizada fue la encuesta y se diseñó un instrumento de tipo cuestionario con selección múltiple. El estudio realizado sirvió para conocer que hay un desconocimiento sobre la aplicación M – Learning en la educación y por ende se ignoran ventajas y beneficios que ofrece la misma al aplicarlos en la cotidianidad del aula de clases.

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso ya que promueve el aprendizaje por medio de dispositivos móviles, motiva el proceso educativo y el uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación, contribuyendo en la obtención de mejoras del rendimiento académico de los estudiantes. De esta manera se implementa la herramienta de aprendizaje M -

Learning, basándose en el gran impacto del uso móvil celular en las instituciones educativas, favoreciendo el trabajo autónomo en el proceso educativo.

Otro antecedente corresponde a Ponluisa (2015), proyecto que se denominó: El M-Learning y su relación en el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes de la carrera de docencia en informática, de la facultad de ciencias humanas y de la educación de la Universidad Técnica De Ambato. Aquí se muestra la forma como han avanzado la tecnología, de la mano del proceso educativo apuntando a un cambio en el proceso de enseñanza- aprendizaje, en este caso empleando el M- learning, a través del cual se hace uso del celular para facilitar el desarrollo de habilidades de los estudiantes. Es así como, se genera una nueva forma de proceso de aprendizaje por medio de una aplicación móvil, M learning, sin necesidad de tener acceso a internet.

La investigación se enmarco dentro de un proyecto exploratorio – descriptivo, basado en un enfoque mixto con una muestra de 67 estudiantes de tercero, quinto, sexto y octavo semestre de la carrera de docencia en informática de la facultad de ciencias humanas y de la educación de la universidad Técnica de Ambato. La técnica utilizada fue la encuesta. Según los resultados obtenidos se confirmó que los estudiantes desconocen sobre la aplicación de herramienta M – Learning en la educación y por ello se desconocen ventajas y beneficios que esta herramienta ofrece, además se concluye que los docentes de la carrera no utilizan aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, ya que propone algunas recomendaciones para el conocimiento sobre la aplicación de herramientas M – Learning en la educación para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje, promover el contacto constante

entre el docente y el estudiante en cualquier momento y lugar, así como también no correr el riesgo de quedar desactualizado del mundo moderno.

2.1.3 Antecedentes nacionales

A nivel nacional Flórez (2012), realizó el trabajo denominado diseño e implementación de una estrategia didáctica para la comprensión, análisis y solución de sistemas de ecuaciones lineales mediante las nuevas tecnologías: estudio de caso aplicado en CLEI 4 de la Institución Educativa La Salle de Campoamor. Este proyecto, se basa en el estudio habitual del tema sistema de ecuaciones lineales en grado 8, con el fin de encontrar la solución por medio de ejercicios en forma de problema, convirtiendo el enunciado de dicho problema en un sistema de ecuación.

Este trabajo de grado se basa en el estudio de caso aplicado en un CLEI 4 de la institución educativa La Salle de Campoamor. Se realizó a través de cuatro fases: Caracterización, diseño e implementación, aplicación, análisis y evaluación. Este trabajo de maestría tuvo una duración de 16 semanas, donde participaron inicialmente 45 alumnos, 31 de género masculino y 14 de género femenino. Esta estrategia didáctica dividió a los alumnos en dos grupos: Un grupo experimental y un grupo de control. El estudio arrojó que las ayudas tecnológicas, permiten plantear nuevas estrategias con mayores posibilidades de éxito, por la lucha de la atención y motivación de los estudiantes frente los cada vez más sofisticados equipos electrónicos por los cuales se sienten tan fascinados. También demuestra la necesidad de utilizar las nuevas tecnologías en la educación, ya que con estas es posible guiarlos a abrir y explorar un novedoso panorama lleno de sensacionales riquezas informativas dotado de nuevas motivaciones, que son fundamentales para llamar y cautivar la atención de nuestros estudiantes hacia el estudio.

Esta investigación da gran importancia al tema de ecuaciones lineales en las matemáticas, ya que con ellas se pueden analizar y solucionar los diversos problemas en muchas temáticas. Con el proyecto de grado que se quiere realizar, se asemeja la intencionalidad de incorporar nuevas tecnologías a la enseñanza tradicional para adquirir un aprendizaje realmente significativo, en un entorno ameno y agradable, en donde el docente debe estar actualizado de los avances tecnológicos para implementar nuevas herramientas en pro del aprendizaje.

Otro trabajo realizado por Erazo (2012), denominado: Estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje de ecuaciones lineales con una incógnita y su aplicación en situaciones problema, muestra en su investigación la implementación de una estrategia de enseñanza-aprendizaje con el fin de alcanzar un mayor nivel de competencias para resolver situaciones problémicas que involucran el concepto de ecuación lineal con una incógnita. La investigación se enmarcó dentro de un diseño cuasiexperimental con un enfoque cuantitativo en los estudiantes de grado séptimo del colegio campestre Edelmira Niño Nieto. Se trabajó con dos grupos: el grupo de control y un grupo experimental a quienes se les aplicó una prueba diagnóstica con el fin de reconocer que tanto esta estrategia permite mejorar el nivel de competencia interpretativa, argumentativa y propositiva de los temas tratados en un grupo experimental, y orientar el mismo tema en un grupo control al que se le aplicará la estrategia didáctica de forma tradicional.

Esta propuesta contribuye en mi investigación al evidenciar la posibilidad de generar mayor dinamismo al interior de las aulas, con la utilización de herramientas y material didáctico que contribuye a mejorar la conceptualización de los temas.

Por otro lado Puertas et al., (2016), realizaron el trabajo de grado denominado: El M-learning para el desarrollo de habilidades investigativas como estrategia de aprendizaje en básica secundaria y media: una experiencia en el colegio Los Alpes I.E.D es aquí en donde se piensa en

educar con herramientas educativas, desde un aula de clases para la transformación del proceso pedagógico. La investigación se enmarcó dentro de un estudio de corte cualitativo y optó por el uso de la entrevista de modalidad abierta como técnica de búsqueda y selección de datos. La muestra estudiada fue de un grupo de treinta estudiantes de las jornadas de mañana y tarde en el colegio los Alpes. El estudio investigativo realizado confirmó que la práctica educativa es susceptible de ser reflexionada y ser transformada, en la búsqueda del mejoramiento continuo, además de que no solo la reflexión se hace necesaria en el quehacer cotidiano en el aula, sino que también la acción y la experiencia deben ir encaminada a la transformación de la realidad, la comprensión, el análisis de la misma mediante diferentes estrategias como el trabajo de campo.

Esta propuesta contribuye en mi proceso de investigación puesto que la reflexión, el análisis y la comprensión de la realidad a través de ejercicios de campo, se convierten en una herramienta de gran utilidad; ya que, a través de las experiencias reales, se puede crear una conciencia frente a los hechos estudiados y a partir de las situaciones que se presentan, el estudiante se convierte en una persona capaz de generar posibles soluciones a las mismas.

2.2 Marco Legal

La educación en Colombia está dirigida por el Ministerio de Educación Nacional y se encarga de establecer las reglas aplicables al servicio público educativo. El ente encargado de la prestación directa del servicio son los establecimientos educativos (escuelas y colegios), pero la instancia que lo enlaza con la autoridad municipal, puede ser la dirección de núcleo, la secretaría municipal de educación o la secretaría de educación departamental.

El área de matemáticas tiene un soporte que lo orienta legalmente con gran incidencia para que las políticas curriculares se lleven de la mejor manera posible, por ello en la presente

investigación citaremos argumentos que provienen de: La Constitución Política de Colombia (1991), la Ley General de Educación (1994), los lineamientos curriculares de educación (1998), los estándares básicos de competencias (2006), los derechos básicos de aprendizaje (2016) y algunos referentes sobre el uso de las TIC para la enseñanza de las matemáticas aportadas por el ministerio de tecnologías de la información y la comunicación.

La constitución política colombiana (1991) en el artículo 67 define 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, teniendo por objetivo, formar al ciudadano colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y la protección del ambiente. La búsqueda del acceso al conocimiento, a la ciencia, la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura, por lo que el área de matemáticas no se ajena al cumplimiento de este, además aclara que la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica.

La ley 115 (1994) en sus artículos 21, 22 y 23 determina los objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria, secundaria, así como las áreas obligatorias y fundamentales, garantizando el desarrollo de las habilidades comunicativas básicas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente en lengua castellana y también en la lengua materna, en el caso de los grupos étnicos con tradición lingüística propia en este aspecto de la educación se incluye el área de matemáticas en el art 23 considerándose como área obligatoria y fundamental.

De otro lado, para el desarrollo del proceso educativo, también se reglamentó el Decreto 1860 (1994), el cual hace referencia a los aspectos pedagógicos y organizativos, realizándose en el artículo 14 las recomendaciones para elaborar y poner en práctica un proyecto educativo institucional que exprese la forma como se ha decidido alcanzar los fines de la educación definidos por la ley, en los que intervienen para su cumplimiento las condiciones sociales, culturales y la participación de la comunidad educativa. Dos aspectos que sustentan el accionar del área de las instituciones educativas.

La Ley 715 (2001) en su artículo 5 ostenta la necesidad de la nación de establecer las normas técnicas curriculares y pedagógicas para los niveles de primaria, básica y media en el área urbana y rural, sin que esto vaya en contra de la autonomía de las instituciones educativas y de las características regionales, así como definir, diseñar y establecer instrumentos y mecanismos para el mejoramiento de la calidad de la educación, además, para dar orientaciones para la elaboración del currículo, respetando la autonomía para organizar las áreas obligatorias e introducir asignaturas optativas de cada institución.

En concordancia con las normas técnicas curriculares, es necesario hacer referencia a los documentos rectorales, como los lineamientos curriculares, estándares básicos curriculares y derechos básicos de aprendizaje. Ellos hacen parte de los referentes de todo docente, los cuales debe de conocer y asumir de tal forma que el desarrollo de sus prácticas pedagógicas dé cuenta de todo el trabajo, análisis y concertación que distintos teóricos exteriorizan con la firme intención de fortalecer y mejorar el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje en los que se enmarca el área de matemáticas. A pesar de que son parte de las directrices el MEN, están sometidos a confrontaciones que proporcionen un mejoramiento significativo en la adquisición del conocimiento y en la formación integral de las personas.

En cuanto a los lineamientos curriculares en matemáticas, publicados por el MEN (1998), se exponen reflexiones referidas a la matemática escolar, dado a que muestran aspectos filosóficos y didácticos del área estableciendo relaciones entre los conocimientos básicos, los procesos y los contextos, mediados por las situaciones problemáticas y la evaluación, componentes que contribuyen a orientar, en gran parte, las prácticas pedagógicas del maestro y posibilitar en el estudiante la exploración, conjetura, el razonamiento, la comunicación y el desarrollo del pensamiento matemático.

De otra parte los estándares básicos de competencias (2006), es un documento que aporta orientaciones necesarias para la construcción del currículo del área, permitiendo evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los estudiantes en el transcurrir de la vida escolar, además, se presenta por niveles la propuesta de los objetos de conocimiento propios de cada pensamiento matemático, los cuales deben estar contextualizados a situaciones problemitas que son uno de los caminos que permiten un proceso de aprendizaje significativo del estudiante.

Finalmente, los derechos básicos de aprendizaje (2016) son una herramienta diseñada para todos los miembros de la institución educativa (padres, madres, cuidadores, docentes y estudiantes) les permite identificar los saberes básicos que se deben adquirir en los diferentes grados escolares.

2.3 Marco Teórico

2.3.1 El M - Learning

Llamado aprendizaje electrónico móvil, se entiende como una metodología de enseñanza y aprendizaje que hace uso de las tecnologías móviles tales como: teléfonos móviles, celulares, tablets, ipods y todo dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica.

Ha venido evolucionando junto al avance y la expansión tanto de la tecnología como del internet. En el ámbito educativo, es común observar el uso de estas herramientas dentro del aula de clase como: la sala de cómputo, los pizarrones electrónicos, la conectividad a internet, el video beam, y el uso de dispositivos móviles (celulares, tablets, etc) para que los alumnos interactúen durante el desarrollo de las clases. Este avance ha llegado a gran parte de las instituciones tanto públicas como privadas que ofrecen a las personas educación superior, educación infantil, primaria, secundaria entre otras. Surge de las necesidades presentadas a lo largo de los años cuando el proceso de formación a distancia era complejo y no se contaba con las herramientas necesarias para hacerlo. Este proviene de la evolución del e-learning y procede aproximadamente desde el siglo XIX cuando se da por ejemplo: la educación por correspondencia en 1940, la escuelas radiofónicas en 1940, la enseñanza multimedia en 1960, el Dynabook en 1968, la creación de la universidad abierta británica en 1969, el uso de internet en 1969, la educación telemática en 1980, el uso de la web en 1990 y aproximadamente en el año 2000 con la aparición de los dispositivos móviles, el M - Learning comenzó su progreso en el ámbito tecnológico-educativo.

En este sentido Harris (2001, como se citó en, Puertas et al., 2016), afirman que el M - Learning es el resultado de la combinación de la computación móvil con el aprendizaje, para producir una experiencia educativa en cualquier momento y lugar. Igualmente el M - Learning incluye el uso de dispositivos móviles para que el estudiante tenga a su alcance los recursos disponibles en el lugar en que se encuentre (Puertas et al., 2016)

Teniendo en cuenta lo mencionado por Harris (2001) se puede concluir que el M - Learning es una metodología de aprendizaje flexible que resulta de la combinación del uso de recursos tecnológicos y la búsqueda del aprendizaje además de que permite revisar, consultar, captar información y hacer revisión de guías o lecturas, entre otras opciones que esta mediación tecnológica ofrece. Esta metodología al ser flexible permite que el proceso educativo se vuelva más dinámico, motivador y atractivo para el estudiante, puesto que al hacer uso de nuevas aplicaciones o programas que le ayudan en su proceso formativo, propician el interés por el aprendizaje.

Dentro de la formación a distancia existen distintas modalidades, pero las que más destacan son:

El E - Learning conocido también como tele formación o aprendizaje virtual y es el resultado de la evolución de la educación a distancia tradicional a través del uso de la correspondencia, pero ahora a través del uso de la tecnología.

El M - Learning metodología de enseñanza – aprendizaje que implica el uso de dispositivos móviles como herramientas de aprendizaje y que permite al estudiante aprender desde cualquier sitio y soporte.

El B - Learning o también conocido como la educación semipresencial, que fusiona la formación presencial con el uso de las TIC.

Teniendo en cuenta los tres tipos de M - Learning es conveniente decir que lo que hace es flexibilizar el proceso de enseñanza aprendizaje a través de dispositivos móviles que cuentan con algo de conectividad, brinda autonomía al estudiante y generan un espacio ideal para que tanto docente y estudiante interactúen a través de dispositivos móviles ayudando a mejorar capacidades como la lectura, la escritura y el cálculo. También estimula experiencias de

aprendizaje en conjunto como individual, incentiva el uso de las TIC, ofrece variedad de temas, fomenta la interacción y sobre todo el costo de acceso es menor y permite mayor portabilidad y funcionalidad. En ese orden de ideas, esta metodología de enseñanza aprendizaje supone desde la parte pedagógica y educativa un uso diferente al que cotidianamente se le da a los dispositivos móviles, ya que estos regularmente se usan para comunicarse, entretenerse e intercambiar información, mientras que desde el aprendizaje móvil o M - Learning se busca nuevos usos e interpretaciones diferentes, como la consulta de información, el ingreso a plataformas educativas virtuales en cualquier momento y lugar, a utilizar el dispositivo móvil como herramienta de captura y procesamiento de información audiovisual, métrica, recopilatorio entre otra cantidad de opciones que esta brinda.

2.3.2 Didáctica de las matemáticas

Las matemáticas han estado presente en todos los aspectos del ser humano desde el inicio de los tiempos y con el correr de los años ha venido evolucionando y convirtiéndose en una herramienta muy necesaria para desarrollar procesos y actividades que pueden aparecer de forma simple o compleja en nuestra cotidianidad, pues a lo largo de toda nuestra vida siempre estamos en contacto con las formas, tamaños y números, además de que contamos, nos ubicamos en un lugar o espacio, clasificamos objetos, entre otras actividades y procesos que desarrollan en nuestro cerebro múltiples destrezas y capacidades en relación a las matemáticas en ese afán innato que tienen todas las personas por descubrir, curiosear y experimentar desde el nacimiento. Desde el momento en que nos levantamos nos vemos inmersos en un mundo matemático sin darnos cuenta, como es el caso en el que calculamos el tiempo para llegar a nuestros sitios de trabajo, o calculamos el tiempo que debemos gastar en la ducha o la cantidad infinita de formas

que vemos desde la ventana del autobús o cuando debemos resolver inconvenientes en el entorno personal social y laboral.

En relación a lo expuesto el docente entonces se convierte en una pieza clave para que la acción educativa en el aula de clase sea desarrollada de la mejor manera posible y por ende la didáctica de la matemática juega un papel fundamental, puesto que esta centra su interés en todos aquellos aspectos que forman parte del proceso de enseñanza aprendizaje de este campo de conocimiento, buscando facilitar a maestros y profesores herramientas para impartir la docencia y orientando y guiando el ejercicio de la profesión en beneficio del aprendizaje de los estudiantes.

La didáctica de las matemáticas es termino complejo que relaciona desde tiempos antiguos la enseñanza con el aprendizaje. Una definición que se puede dar es que es una disciplina científica joven que se dedica a identificar y a explicar fenómenos y a tratar de resolver problemas ambos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

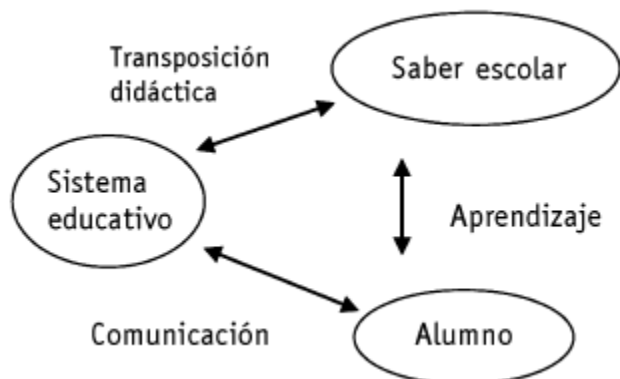
Para el estudio de dichos problemas y fenómenos, la didáctica hace uso de teorías y métodos propios, pero también utiliza otros que provienen de disciplinas como la psicología, la antropología, la ergonomía, la sociología, las ciencias políticas, entre otra. La didáctica de las matemáticas cada vez más se encuentra inmersa en diversas áreas de estudio; ejemplos de éstas son: las concepciones matemáticas erróneas de estudiantes y profesores, el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas, el uso de las matemáticas en culturas y grupos no privilegiados, la formación y profesionalización de profesores de matemáticas, la estructura y características de libros de texto de matemáticas, el talento y la creatividad matemática, aspectos afectivos del aprendizaje de las matemáticas... entre muchos otros temas más.

Por su parte Camilloni et al (2007, como se citó en Flórez, 2012), dice que la didáctica es una teoría comprometida de manera directa con la mejora de las prácticas de la enseñanza, pero su intervención sobre ellas siempre es medida a través del juicio práctico de los participantes.

Por otra parte, Boude (2011, citado en Flórez, 2012), afirma que la didáctica se puede entender como la técnica o ciencia aplicada y como la teoría o ciencia básica de la instrucción, educación o formación.

Respecto a estas dos ideas se puede apreciar que la didáctica es una disciplina que se vincula con otras disciplinas, con el objetivo de mejorar, fundamentar y regular los procesos de enseñanza aprendizaje. También se observa que la didáctica pretende mejorar varios aspectos de la práctica pedagógica en el aula, en la institución y en la formación de cada uno de los individuos que participa del proceso educativo.

Es así como alrededor de la década de los 70, Brosseau (2007) formula las primeras teorías acerca de las situaciones didácticas que por primera vez muestran la necesidad para la didáctica de utilizar un modelo propio de la actividad matemática, así pues, el objetivo fundamental de la didáctica de la matemática es el de definir un conocimiento matemático, mediante una situación tal que ésta situación produzca situaciones a-didácticas en los alumnos, que permitan engendrar una buena representación del conocimiento. Entonces, de acuerdo con la teoría de situaciones, la actividad matemática escolar se modeliza a partir de una situación, entonces ya se puede definir el aprender un conocimiento matemático. En la figura 1 se pueden apreciar las fases de un modelo de situación didáctica

Figura 1*Modelo de las situaciones didácticas.*

Fuente: Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas (Brousseau, 2007)

2.3.3 Las herramientas tecnológicas en Colombia

Según Jaramillo et al (2009), los maestros son quienes deben cambiar sus prácticas en el aula, buscando la forma de llegar a los estudiantes mediante herramientas tecnológicas que permitan un aprendizaje activo, aunque es de “resaltar que las TIC no son herramientas que por si van a mejorar los ambientes de aprendizaje” (Jaramillo et al., 2009, p.177).

Por su parte Álvarez et al (2011), en algunos estudios proponen que los conceptos tecnologías y aprendizaje están asociados con las prácticas de la vida cotidiana, las cuales pueden centrarse en gestión del conocimiento, mejora en los canales de comunicación, hay motivación en el aprendizaje. Los autores afirman que se reconocen las TIC como sinónimo de desarrollo cultural y económico, pero se deja a un lado estos medios en el ámbito educativo, ya que esta no se relaciona con su aplicabilidad cotidiana.

De otro lado Barón y Gómez (2012), afirman que la integración de estos elementos a la educación se ha dado de forma gradual, concentrándose primero en las universidades, para extenderse a la colectividad como una política pública buscando que Colombia estuviera a la

vanguardia en los recursos tecnológicos además de contribuir al mejoramiento de la calidad de la enseñanza como son la conectividad y la dotación de equipos. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede concluir que hay una política pública sin una adecuada capacitación docente que no repercute en los sistemas educativos. Para implementar de forma adecuada y pertinente las TIC es necesario que se adelanten cambios en la manera como se orienta la capacitación, lo que implica gestión desde las directivas institucionales, planificación, diseño de estrategias y aplicación de las mismas, prestando atención a las prioridades administrativas, ya que en muchas ocasiones se cuestionan “las políticas y estrategias implementadas por los países y sus gobiernos para afrontar la integración de las TIC, pues se centran en aspectos como la infraestructura, la conectividad y su uso por medio de ordenanzas, sin tener en cuenta aspectos como planes y proyectos TIC institucionales, experiencias significativas, distribución de recursos, currículos, entre otros factores inherentes a las Instituciones Educativas” (Soto et al., 2014, p. 39)

2.3.4 Uso y aplicación de las herramientas tecnológicas en la educación

Las herramientas tecnológicas deben estar contextualizadas a todos los ámbitos de la vida. En relación con el ámbito educativo, Sancho y Correa (2010), afirman que en muchas ocasiones no se configuran: “como herramientas cotidianas de trabajo escolar” (p. 19). De esta manera ello nos da a entender, que la dotación de recursos tecnológicos en las escuelas permite cambiar las gestiones e infraestructuras, sin generar innovaciones en las prácticas pedagógicas dentro del aula. Así pues, no hay correspondencia entre la dotación de herramientas tecnológicas y las prácticas de los docentes, en ocasiones debido a la falta de capacitación de estos y de la innovación en el aula, ya que siguen las prácticas rutinarias y tradicionales. Ante esto, Soto et al (2014), identifican dos enfoques en los que la integración de las TIC en la escuela pueden

enmarcase: el primero considera que existe una relación entre el currículo y las TIC, donde estas últimas son elementos invisibles, inmersos en los procesos educativos. La segunda sitúa a las TIC como protagonista, lo que significa que se consideran herramientas para potenciar el aprendizaje.

2.4 Marco Conceptual

2.4.1 La educación virtual

Los aspectos: distancia, tecnología, aprendizaje y enseñanza se unen para hacer posible el proceso educativo, sin importar el lugar en donde se encuentren los sujetos y las interacciones físicas. Es aquí en donde cumple un papel protagónico las TIC, las cuales hace posible crear espacios de intercambio de conocimiento por medios virtuales. Las escuelas, instituciones y centros educativos traspasan los muros de los espacios físicos, para permear el aprendizaje utilizando otras herramientas que están al alcance de cada persona. Lo anterior, teniendo en cuenta que estamos inmersos en la sociedad del conocimiento, y es pertinente para centrar los contenidos, planificación, estrategias, evaluación y métodos como conjunto de saberes formando la educación virtual. Es por ello que la Asociación nacional de Universidades e Instituciones de educación superior de México (ANUIES), considera la educación virtual como el resultado de la creatividad y del aprendizaje social e innovador de personas asociadas, de grupos y sociedades en donde se produce o se aplica, la clave de la educación derivada de los anteriores planteamientos, está en formar para la adaptación a nuevas situaciones y tecnologías que a su vez van cambiando rutinas, hábitos y costumbres, los conocimientos se modifican rápidamente y

esto implica estar dispuestos, cada día a nuevos aprendizajes (Anuies, 2004, como se citó en, Herrera-Batista, 2009).

2.4.2 Aprendizaje, comprensión y medios de comunicación

La educación busca un aprendizaje que se base en el sentido de lo que se aprenda, sea un aprendizaje que conduzca a la comprensión y que permita desarrollar el pensamiento. A esta aspiración se opone al aprendizaje mecánico, o lo que se llama en la escuela aprender de memoria. En el plano teórico, estamos todavía en pleno debate, el sentido constituye la médula de los temas que despiertan el interés de la lógica, la psicología y la lingüística. Pero todavía existe un consenso que se pueda traducir en recomendaciones precisas en las esferas de la educación. En el plano práctico, se ha comprobado en los últimos decenios una regresión del aprendizaje significativo y una progresión del aprendizaje mecánico. (UNESCO, 1984)

2.4.3 El M - Learning

Este concepto hace referencia a la relación directa entre dispositivos electrónicos móviles y el aprendizaje inmediato sin importar la distancia y los contextos, pues llega a los estudiantes quienes aprenden. Ante esto, el M - Learning traducido al español es el aprendizaje móvil mediante un aparato electrónico móvil (celular, Tablet, ipod, ipad, etc) lo cual hace referencia a un proceso de aprendizaje independiente basada en la tecnología y con la conectividad al internet inalámbrico, disponible para la comunicación y así apoyar en los procesos de enseñanza aprendizaje en diferentes modalidades como es la presencial y semi presencial (Brazuelo y Gallego, 2011). Es así como, al usar este tipo de herramientas se apoya el ámbito educativo y social, de manera contributiva al proceso enseñanza y aprendizaje.

2.4.4 Secuencias didácticas

Las secuencias didácticas hacen parte de los procesos que se planean para la enseñanza por parte del docente. El principal objetivo es potencializar las capacidades de los estudiantes para alcanzar el aprendizaje. La secuencia didáctica es un conjunto de actividades de aprendizaje interrelacionadas y encadenadas, orientadas a la elaboración de un producto final que responda satisfactoriamente a la práctica social y cultural que le da sentido. El concepto de secuencia didáctica proviene de la investigación en didáctica de primeras lenguas (Ribas, 1996; Camps et al., 2003). Luego ha sido transferido a la enseñanza de lenguas adicionales en una perspectiva sociocultural (Carandell, 2013; Esteve y Vilà, 2018). Desde unos postulados vygotskianos, estos autores realzan la importancia de la interacción (con otros iguales, con más expertos y con uno mismo) para la construcción y el crecimiento del saber. A lo largo de la secuencia didáctica, los aprendices negocian (proponen, argumentan, aceptan o desestiman opciones acerca de cuestiones lingüísticas), lo que supone una intensa gestión cognitiva que favorece la apropiación de nuevas formas y nuevos significados.

2.4.5 Sistemas de ecuaciones lineales

Una ecuación es una igualdad entre dos expresiones algebraicas, denominadas miembros, en las que aparecen valores conocidos o datos, y desconocidos o variables, relacionados mediante operaciones matemáticas. Los valores conocidos pueden ser números, coeficientes o constantes; los valores desconocidos pueden ser establecidos como resultado de otras operaciones. Las variables, representadas generalmente por letras, constituyen los valores que se pretenden hallar. La igualdad planteada por una ecuación será cierta o falsa dependiendo de los valores numéricos que tomen ambos miembros; se puede afirmar entonces que una ecuación es

una igualdad condicional, en la que solo ciertos valores de las variables la hacen cierta. Se dice que una ecuación es lineal cuando en su representación matemática las variables están elevadas a la primera potencia y no se multiplican entre sí.

En el desarrollo del presente proyecto se va a trabajar con los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Agropecuaria Valencia los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 de primer grado y los métodos que se trabajaran son método gráfico y reducción o eliminación.

Capítulo III

3. Diseño Metodológico.

3.1 Enfoque de Investigación

El desarrollo de esta investigación está basado en el enfoque cualitativo porque a través de él se busca la relación directa entre el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se encuentra orientado a la educación, con el fin de hacer uso de herramientas tecnológicas de fácil adquisición y que contribuyen a la generación de ambientes de aprendizaje basados en el uso de tecnologías móviles que cuenten con alguna forma de conectividad. Además, esta investigación se torna cualitativa porque pretende abarcar la realidad del problema, que en ocasiones es el mal uso de los dispositivos móviles, y con ello descubrir cualidades, alternativas y posibilidades que se pueden obtener de la aplicación de la metodología de enseñanza y aprendizaje mediada a través de dispositivos móviles o M - Learning.

Con la implementación de esta secuencia didáctica mediada con M - Learning lo que se planea es una nueva realidad en el proceso educativo que contribuye a la enseñanza de las

matemáticas, transformando cualquier lugar en espacios de conocimiento, agradables y placenteros para los estudiantes mediante entornos virtuales que permitan aprovechar de una mejor manera el potencial que nos brinda hoy en día las nuevas tecnologías. Los estudiantes deben tener la oportunidad de interactuar en este espacio social e ir adquiriendo nuevos conocimientos y habilidades a través de los recursos multimedia que se comparten por medio de dichos dispositivos.

3.2 Tipo de Investigación

3.2.1 Investigación acción participativa

La investigación acción participativa también conocida como investigación participativa o investigación acción es un tipo de investigación que pretende realizar un cambio social en alguna región de un país y es llevada a cabo por las personas de una comunidad que pretenden mejorar sus condiciones de vida y las de su entorno. Brinda mucha riqueza, puesto que por un lado permite la expansión del conocimiento y por otro genera respuestas concretas a problemáticas que se plantean los investigadores cuando deciden abarcar un interrogante, una temática de interés, o una situación problémica donde se desea aportar alguna alternativa de cambio o transformación.

Es una metodología que presenta unos rasgos particulares que permiten distinguirla de otras opciones bajo el enfoque cualitativo; algunos rasgos son: la manera como se aborda el objeto de estudio, las intencionalidades o propósitos, el accionar de los actores sociales involucrados en la investigación, los diversos procedimientos que se desarrollan y los logros que se alcanzan.

Según Fals, (2008), es “una vivencia necesaria para progresar en democracia, como un complejo de actitudes y valores, y como un método de trabajo que dan sentido a la praxis en el terreno”. (p.3)

En la Institución Educativa agropecuaria valencia se implementará esta metodología porque permite que los estudiantes de grado noveno se involucren, conozcan, interpreten y transformen los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 (método gráfico y de eliminación), a través del uso de los dispositivos móviles, para así poder lograr que los estudiantes resuelvan problemas que involucren este tipo de sistemas. A continuación se enuncian y describen las fases de la investigación:

3.2.1.1 Fase diagnóstica. En la fase diagnóstica se aplicó a los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Agropecuaria Valencia un cuestionario diagnóstico con el fin de evidenciar las dificultades y falencias que tienen los estudiantes de grado noveno a la hora de resolver problemas que involucren sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

De manera virtual se creó un grupo de WhatsApp con los participantes de este proceso y a través de él, se envió un cuestionario que comprendía 10 ejercicios que involucraran el método gráfico, de reducción o eliminación y de resolución de problemas.

3.2.1.2 Fase de la planeación. Con el fin de obtener unos resultados precisos se llevó a cabo una planeación de actividades para ser entregadas en tiempos determinados y poner en práctica el uso de los dispositivos móviles como medio de aprendizaje y divulgación de material multimedia y consigo la retroalimentación del proceso.

De igual manera se tuvo en cuenta las consultas realizadas en diferentes fuentes, que servían de base para el posterior diseño e implementación del instrumento a ejecutar.

3.2.1.3 Fase del diseño e implementación. Para el diseño de la secuencia didáctica se realizaron los saberes previos de los estudiantes con el fin de observar el nivel de conocimientos adquiridos a lo largo de su proceso académico en aras de fortalecer y favorecer el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y los métodos de resolución gráfico y reducción o eliminación.

Por medio de WhatsApp se enviaron las actividades planteadas en la secuencia didáctica, así como todo el material multimedia y de apoyo al ejercicio académico. Luego los estudiantes descargaron y guardaron el material en sus celulares, lo analizaron, lo estudiaron, y solicitaron asesorías sobre los ejercicios que no comprendían para desarrollar las actividades.

3.2.1.4 Fase de la evaluación. En esta fase los estudiantes presentaron un cuestionario evaluativo con el objetivo de evidenciar si la implementación de la secuencia didáctica fue satisfactoria o si por el contrario no se cumplió con el propósito de la intervención.

3.3 Población

La población estaba constituida por 210 estudiantes de grado cero a once. La Institución Educativa Agropecuaria Valencia en su planta de personal cuenta con 18 docentes, un técnico administrativo y un directivo. Es de carácter público y se encuentra ubicada en la zona rural del municipio de San Sebastián- Cauca.

3.4 Muestra.

La cantidad de estudiantes con la que se trabajó es de 12 estudiantes del grado noveno, quienes tienen acceso a dispositivos móviles y alguna forma de conectividad asociada a estos.

3.5 Instrumentos empleados en la Investigación

Para realizar la investigación se construyeron instrumentos que se aplicaron de forma sistemática, que permitieron obtener información de las construcciones conceptuales de los estudiantes previas y posteriores a la implementación de la secuencia didáctica. Estos son los instrumentos utilizados en el proyecto.

3.5.1 Cuestionario Diagnostico.

El instrumento se realizó con el objetivo de identificar los conceptos previos de los estudiantes relativos a la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales de 2×2 . Este se desarrolló teniendo en cuenta una rúbrica de evaluación y la escala de desempeño establecida en el Decreto 1290 (2009), en el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de educación básica y media, además en el artículo 5° decreta la escala de valoración nacional y los desempeños que pueden alcanzar los estudiantes. El cuestionario se preparó con 10 preguntas de selección múltiple con única respuesta, las cuales comprendían: 3 preguntas teóricas acerca de las ecuaciones lineales, 2 sobre el método gráfico, 2 sobre el método de reducción y 2 que contemplaban la resolución de situaciones problema. Ver el anexo 1.

3.5.2 Cuestionario Evaluativo

Este instrumento se implementó con el objetivo de ponderar la relevancia de la secuencia didáctica desarrollada y su impacto en la construcción de conocimiento de los estudiantes. A través de él se obtuvieron los resultados de la aplicación de la secuencia en estudiantes de grado noveno. Finalmente este instrumento es el mismo cuestionario diagnóstico.

3.5.3 Secuencia didáctica

Es un conjunto de actividades de aprendizaje interrelacionadas y encadenadas, que se orientaron al estudio de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y a los métodos de resolución gráfico y de eliminación o reducción. Con la secuencia didáctica se pretendía responder a la pregunta: ¿Cómo se solucionan sistemas de ecuaciones lineales 2×2 a través del método de reducción y del método gráfico? Para ello, se establecieron tres objetivos: Identificar sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , identificar el método gráfico y el método de reducción en un sistema de ecuaciones lineales 2×2 y utilizar el método gráfico y el método de reducción para resolver problemas que involucran sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

La secuencia didáctica se componía de tres ítems generales: la clase 1, la clase 2 y la clase 3 y dentro de ellas se encontraban unos sub ítems que permitían abarcar de manera didáctica los sistemas de ecuaciones lineales y sus métodos de resolución (método gráfico y método de eliminación o reducción). Esta secuencia fue mediada por la red social WhatsApp que se convirtió en la herramienta tecnológica por la que se realizara todo el proceso de envío y recepción de material multimedia aplicando así el Mobile learning (Aprendizaje a través de dispositivos móviles) que se manejó en el presente proyecto.

La clase uno comprendía el método gráfico y estaba compuesta de los siguientes ítems:

- Presaberes.

- Ejercitación de presaberes.
- Videos de autoría propia con teoría, ejemplo y uso de GeoGebra del método gráfico.
- Ejercicios prácticos del método gráfico a través de imágenes.

La clase dos comprendía el método reducción y a su vez la conformaban los siguientes ítems:

- Imagen con resumen teórico del método de reducción o eliminación.
- Video ejemplo de resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 a través del método de reducción o eliminación.
- Observación de video de tutoriales acerca del método de reducción o eliminación
- Ejercicios prácticos del método de eliminación o reducción.

La clase tres comprendía la resolución de problemas y la conformaban los siguientes ítems:

- Imagen con el paso a paso de la resolución de problemas.
- Video presentación de ejemplos de resolución de problemas que involucraban los sistemas de ecuaciones lineales.
- Ejercicios prácticos para la casa.

El desarrollo de estas secuencias se puede evidenciar en el Anexo 2

3.6 Metodología de Análisis

La sistematización se realizó a partir de los instrumentos aplicados en cada momento de la intervención en el aula. El instrumento de caracterización o cuestionario diagnóstico fue el indicativo que nos permitió diseñar la secuencia didáctica a ser aplicada en la institución educativa a intervenir y el análisis comparativo entre los resultados entregados por el cuestionario diagnóstico y el cuestionario evaluativo, los cuales permitieron validar la pertinencia de la secuencia didáctica propuesta. Finalmente se aplicó una rúbrica de evaluación, en la tabla 1, se observa la rúbrica.

Tabla 1

Rúbrica de los cuestionarios evaluativos

Escala de desempeño	Rúbrica
Bajo (1) Entre 0 – 4 respuestas correctas	No logra identificar los métodos (gráfico – Reducción) que se utilizan para la resolución de problemas que involucran sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .
Básico (2) Entre 5 – 7 respuestas correctas	Identifica algunos métodos (gráfico – Reducción) que se utilizan para la resolución de problemas que involucran sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .
Alto (3) Entre 8 – 9 respuestas correctas	Identifica y aplica métodos (gráfico – Reducción) que se utilizan para la resolución de problemas que involucran sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .
Superior (4) 10 respuestas correctas	Identifica y aplica de forma satisfactoria métodos (gráfico – Reducción) que se utilizan para la resolución de problemas que involucran sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

Fuente: Elaboración propia

3.7 Validez y Pilotaje de los Instrumentos

El instrumento validado fue el cuestionario diagnóstico, al cual se le aplicó la prueba de validez juicio expertos por los profesionales: Mg. Diana Patricia Bravo Joaqui; Mg. Daniel Alberto Acosta y la Mg. Erika Palechor Jiménez, quienes teniendo en cuenta la matriz de rúbrica de evaluación de expertos consideraron 4 aspectos: la suficiencia, la coherencia, la claridad y la relevancia del mismo para ser aplicado a los estudiantes de grado noveno.

Capítulo IV

4. Resultados y discusión.

4.1 Resultados de la Prueba de Validez de los Instrumentos

Teniendo en cuenta que las puntuaciones tenían un valor máximo de 4 puntos, estos fueron los resultados obtenidos por cada uno de los tres evaluadores en dónde se encontraron los siguientes hallazgos:

Para la Mg. Diana Patricia Bravo Joaquín el promedio de la calificación de cada una de las 10 preguntas del cuestionario en cuanto a los ítems de suficiencia fue de 3.7, de claridad fue de 3.8, de coherencia fue de 3.7 y de relevancia 3.5; permitiendo así que el instrumento fuera aplicable a los estudiantes.

Para el Mg. Daniel Alberto Acosta el promedio de la calificación a cada una de las 10 preguntas del cuestionario en cuanto a los ítems de suficiencia fue de 3.4, de claridad fue de 3.0, de coherencia fue de 3.7 y de relevancia 3.7; permitiendo igualmente que el instrumento fuera aplicable a los estudiantes.

En cuanto a la Mg. Erika Palechor Jiménez el promedio de la calificación a cada una de las 10 preguntas del cuestionario en cuanto a los ítems de suficiencia fue de 3.8, de claridad fue de 3.7, de coherencia fue de 3.8 y de relevancia 3.7; permitiendo así que el instrumento fuera aplicable a los estudiantes.

Conociendo que los promedios de todos los evaluadores en cuanto al ítem suficiencia es de 3.5 puntos de 4 posibles, claridad es de 3.5 puntos de 4 posibles, coherencia es de 3.7 puntos de 4 posibles y relevancia es de 3.6 puntos de 4 posibles, se pudo apreciar que el grado de confianza es alto, por ello se aplicó el instrumento cuestionario diagnóstico y posteriormente

cuestionario evaluativo, a los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Agropecuaria Valencia. Dichos resultados se pueden observar en el anexo 3.

4.2 Resultados y Hallazgos obtenidos a partir del Análisis de los Objetivos Específicos

Continuando con el análisis de los resultados es importante destacar que estos se obtienen a partir de los análisis posteriores de cada uno de los objetivos específicos.

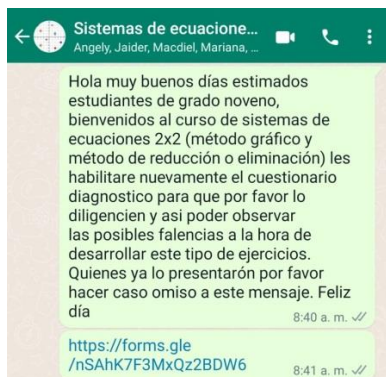
4.2.1 Resultados y hallazgos de acuerdo con el objetivo específico # 1

Identificar conceptos previos de los estudiantes relativos a la resolución de problemas con ecuaciones lineales.

En el primer momento de la investigación se envió a través del grupo de WhatsApp el enlace del cuestionario diagnóstico a los estudiantes de grado noveno. Dicho cuestionario estaba previsto para realizarse a través de un formulario de Google forms que constaba de 10 preguntas en total: 3 preguntas teóricas, 2 sobre el método gráfico, 2 sobre el método de reducción y 2 que contemplaban la resolución de situaciones problema.

Figura 2

Evidencia de la aplicación de la prueba diagnóstica haciendo uso del grupo de WhatsApp y Google forms



Fuente: Grupo de WhatsApp utilizado por el profesor y los estudiantes de grado noveno

En el desarrollo de esta primera actividad se logró evidenciar los presaberes con los que los estudiantes contaban a la hora de iniciar el proceso de formación en cuanto a los conceptos de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y también se pudo notar las preguntas en las que los estudiantes fallaron con mayor frecuencia. Así mismo, se pueden observar las puntuaciones obtenidas por cada uno de los estudiantes en este cuestionario, de las cuales se puede inferir que los mismos cuentan con conocimientos bajos y básicos acerca de los sistemas de ecuaciones lineales y sus métodos de resolución.

Figura 3

Resultados de la preguntas que se suelen fallar con frecuencia

! Preguntas en las que se suele fallar con frecuencia ?

Pregunta	Respuestas correctas
3. Cuando resolvemos un sistema de ecuaciones	5/12
6. Resuelve el sistema de ecuaciones aplicando el método de reducción	3/12
7. Resuelve el sistema de ecuaciones aplicando el método de reducción	3/12
9. Marta y sus amigos pagaron \$109 por 5 libros y 7 cuadernos. Si la semana anterior compraron 8 libros y 11 cuadernos y la cuenta fue de \$173, ¿Cuánto cuesta cada libro y cuánto cuesta cada cuaderno?	5/12
10. Don Pedro y don Pablo fueron a comprar semillas. Don Pedro compró 4 sacos de papa y 3 sacos de cebolla y don Pablo, 3 sacos de papa y 2 de cebolla. La carga de don Pedro fue de 480 kilogramos y la de don Pablo de 340. ¿Cuánto pesaban cada saco de papa y cada saco de cebolla?	3/12

Fuente: Formulario utilizado por el profesor y los estudiantes de grado noveno

En la figura 4 se muestran los resultados a los aciertos por respuestas correctas de los estudiantes posterior a la realización de la prueba diagnóstica.

Figura 4

Resultados por aciertos de los estudiantes después de presentar la prueba diagnóstica.

jaideranacona27@gmail.com	5	Sin publicar
yeimychavez740@gmail.com	6	Sin publicar
rkarencita76@gmail.com	9	Sin publicar
rkarencita76@gmail.com (1)	8	Sin publicar
milenaorales@gmail.com	5	Sin publicar
eliananoguera98@gmail.com	2	Sin publicar
tatiana.mh2709@gmail.com	5	Sin publicar
mauroj.5@outlook.com	5	Sin publicar
eyc60@hotmail.com	4	Sin publicar
libies01@yahoo.es	4	Sin publicar
cialpame@gmail.com	4	Sin publicar
mayy78@hotmail.com	2	Sin publicar

Fuente: Formulario utilizado por el profesor y los estudiantes de grado noveno

Teniendo en cuenta los resultados mostrados en la figura 4 y la rúbrica de evaluación realizada, se evidenció como 5 estudiantes de los doce, alcanzaron un desempeño bajo ya que no lograron superar la cantidad de respuestas correctas necesarias para obtener una mejor calificación. También se pudo apreciar que otros 5 estudiantes poseen un desempeño básico en cuanto a la identificación y aplicación de los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, ya que lograron entre 5 y 7 respuestas correctas, lo que reveló que identificaron algunos métodos de resolución, más no todos los expuestos en el cuestionario. Por último se pudo observar que 2 de 12 estudiantes tienen un desempeño alto puesto que alcanzaron conseguir entre 8 y 9 respuestas correctas del cuestionario, lo que demostró que estos estudiantes identificaron y además aplicaron los métodos para la resolución de problemas que involucran sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

Finalmente se pudo evidenciar que los estudiantes de grado noveno les hace falta fortalecer el aprendizaje de las ecuaciones lineales, para lo cual se diseñó una secuencia didáctica mediada a través de WhatsApp que permitiera el desarrollo de ejercicios donde se involucraron la resolución de problemas de ecuaciones lineales desde casa.

4.2.2 Resultados y hallazgos de acuerdo con el objetivo específico # 2

Diseñar secuencias didácticas que permitan el desarrollo de ejercicios que involucren la resolución de problemas de ecuaciones lineales mediadas con M -Learning.

La secuencia didáctica mediada con WhatsApp se pensó de esta manera, debido a la búsqueda de estrategias educativas que ayudaran a mitigar la situación que generó la pandemia generada por el COVID 19 y que causó que las aulas de clase migraran a entornos virtuales, puesto que no se podía tener contacto físico con los estudiantes como normalmente ocurría. A partir de esto surgió el diseño de la secuencia didáctica para los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Agropecuaria Valencia, la cual permitió la interacción entre el estudiante, el docente y el conocimiento a través de la aplicación WhatsApp y el uso de los dispositivos móviles, esto con el objetivo de continuar el proceso de enseñanza-aprendizaje en un ámbito a distancia mediante el acompañamiento de las actividades escolares por medio de la mencionada aplicación.

Los resultados que se obtuvieron con el diseño de la secuencia didáctica fueron muy positivos, ya que se planeó de manera que fuese clara, didáctica y que abordara secuencialmente las temáticas definidas para la presente investigación. La secuencia didáctica contaba con 3 clases las cuales fueron diseñadas de acuerdo con la siguiente estructura: presaberes, video de las

clases e imágenes con la teoría, videos con ejemplos y ejercitación en casa. Al ser mediada por WhatsApp, todo el proceso de comunicación con los estudiantes, el envío y recepción de todo el material multimedia mediante la aplicación y los celulares de los estudiantes y el docente.

Figura 5

Diseño de una clase en WhatsApp



Fuente: Grupo de WhatsApp utilizado por el profesor y los estudiantes de grado noveno

4.2.3 Resultados y hallazgos de acuerdo con el objetivo específico # 3

Implementar una secuencia didáctica mediada con M – Learning con los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Agropecuaria Valencia para el aprendizaje de las ecuaciones lineales.

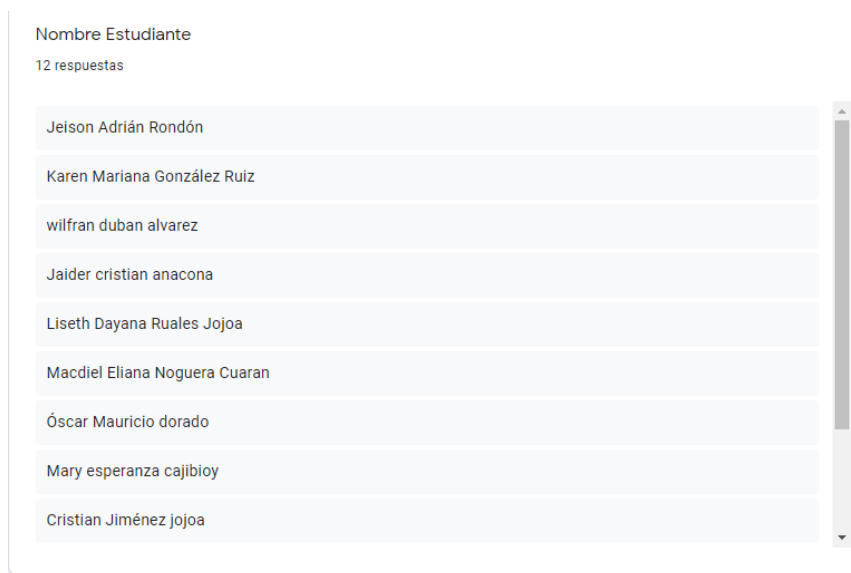
Posterior al diseño, se procedió a realizar la implementación de la secuencia didáctica mediada con M – Learning a los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Agropecuaria Valencia para lo que se desarrollaron las siguientes actividades:

4.2.3.1 Planteamiento de la propuesta. Teniendo en cuenta la situación presentada por el COVID 19 que transformó la vida y la educación a nivel mundial, se planteó una oportunidad para cambiar la forma en que enseñamos las matemáticas en la escuela, por medio de la creación de una secuencia didáctica mediada a través del M - Learning. Este cambio permitió a la educación migrar a entornos en línea y al uso de las redes sociales. Es por esto que esta propuesta se encaminó al uso del WhatsApp en el grado noveno de la Institución Educativa Agropecuaria Valencia, para enseñar los métodos de resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

De primera mano se realizó un sondeo para ver cuántos estudiantes contaban con dispositivo móvil y la herramienta WhatsApp. Luego se tomó una muestra de 12 estudiantes, quienes asistían con todas las posibilidades a la educación virtual.

Figura 6

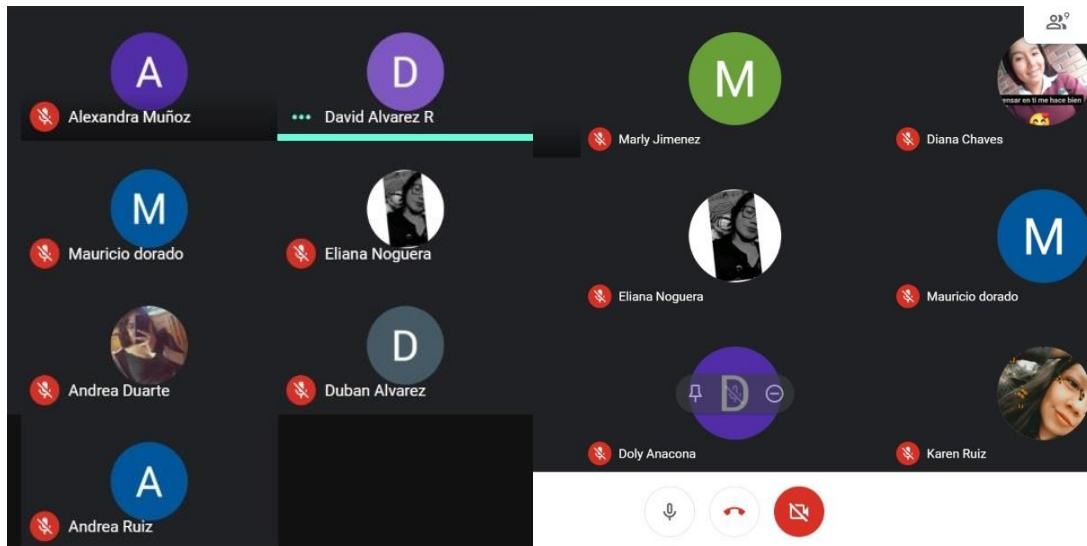
Lista de estudiantes con dispositivo móvil y datos



A screenshot of a survey results table. The table has a title 'Nombre Estudiante' and a subtitle '12 respuestas'. It contains a list of 12 student names, each on a separate row. The names are: Jeison Adrián Rondón, Karen Mariana González Ruiz, wilfran duban alvarez, Jaider cristian anacona, Liseth Dayana Ruales Jojoa, Macdiel Eliana Noguera Cuaran, Óscar Mauricio dorado, Mary esperanza cajibioy, and Cristian Jiménez jojoa. The table is presented in a light gray, scrollable format.

Nombre Estudiante
Jeison Adrián Rondón
Karen Mariana González Ruiz
wilfran duban alvarez
Jaider cristian anacona
Liseth Dayana Ruales Jojoa
Macdiel Eliana Noguera Cuaran
Óscar Mauricio dorado
Mary esperanza cajibioy
Cristian Jiménez jojoa

Fuente: Formulario utilizado por el profesor y los estudiantes de grado noveno

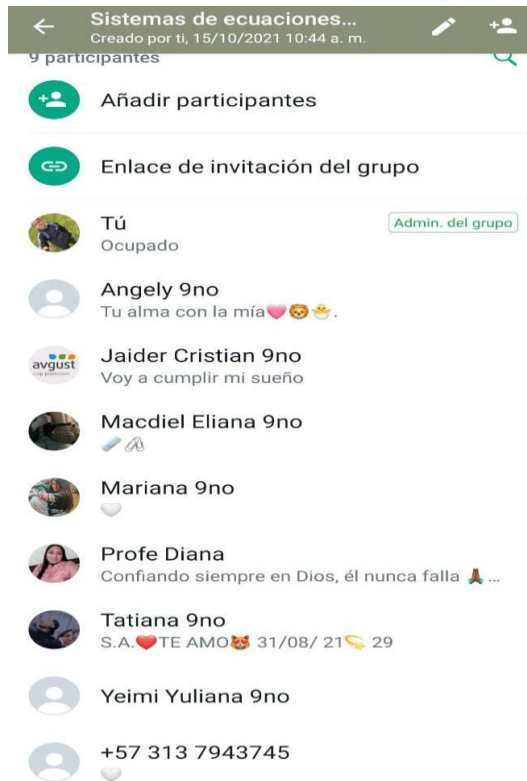
Figura 7*Registro de clase con estudiantes*

Fuente: Registro en la plataforma meet del docente

4.2.3.2 Creación de grupo de WhatsApp. Seguidamente, se realizó la creación del grupo de WhatsApp donde se tuvo en cuenta a los 12 estudiantes de la muestra y por este medio se comenzó a compartir el material multimedia que les permitiera avanzar en su proceso educativo y consigo tener una comunicación constante con el docente.

Figura 8

Grupo de WhatsApp del grado noveno



Fuente: Grupo de WhatsApp utilizado por el profesor y los estudiantes de grado noveno

4.2.3.3 Aplicación del cuestionario diagnóstico. Posterior a la creación del grupo de WhatsApp, se envió la primera actividad que era la aplicación del cuestionario diagnóstico que se desarrolló a través de la plataforma de formularios de Google y que se mencionó al inicio del análisis de estos resultados.

Figura 9

Formulario compartido a los estudiantes

CUESTIONARIO DIAGNOSTICO SISTEMAS DE ECUACIONES 2X2 Y SUS MÉTODOS (REDUCCIÓN, GRÁFICO)

El siguiente cuestionario diagnostico forma parte de una investigación que trata de fortalecer el aprendizaje de las ecuaciones lineales en grado noveno, mediante la resolución de problemas a través de secuencias didácticas mediadas con M - Learning.
 Lee por favor cada pregunta con cuidado y contesta la mejor opción para ti. No hay respuestas correctas ni incorrectas, solamente me interesa tu punto de vista. Tu nombre se necesita para guiar la investigación, se debe saber a qué curso perteneces y qué compañeros tienes. Sin embargo, todas las respuestas son completamente confidenciales, los profesores no están relacionados con este estudio y no conocerán tus respuestas. Toda información de identificación será quitada del cuestionario tan pronto como los datos se hayan reunido. La información que tú me proporciones no tendrá efecto en tu nota o disciplina. Gracias por tu participación en el estudio

Correo *

Correo válido

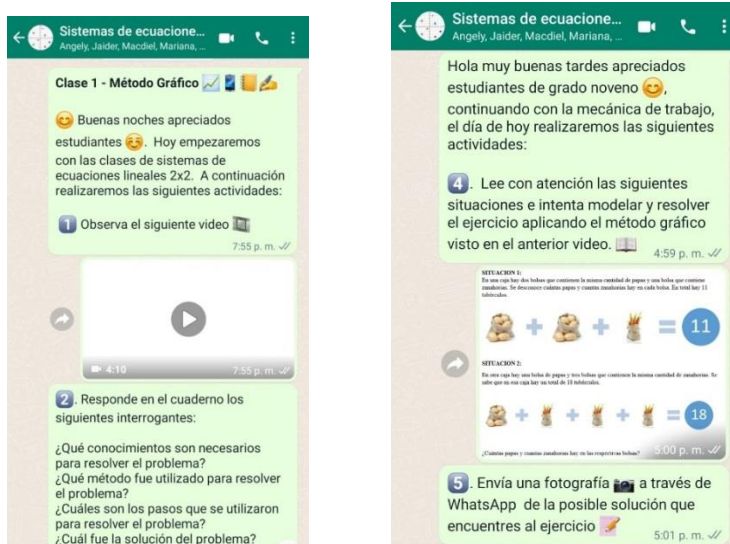
Este formulario registra los correos. [Cambiar configuración](#)

Fuente: Formulario utilizado por el profesor y los estudiantes de grado noveno

4.2.3.4 Envío y recepción de material multimedia. Una vez subido el material al grupo de WhatsApp los estudiantes procedían a revisarlo, leerlo, analizarlo y cumplir con las actividades programadas en el grupo, a continuación se muestran una serie de acciones que están reflejadas en cada uno de los ítems de la secuencia didáctica realizada.

Figura 10

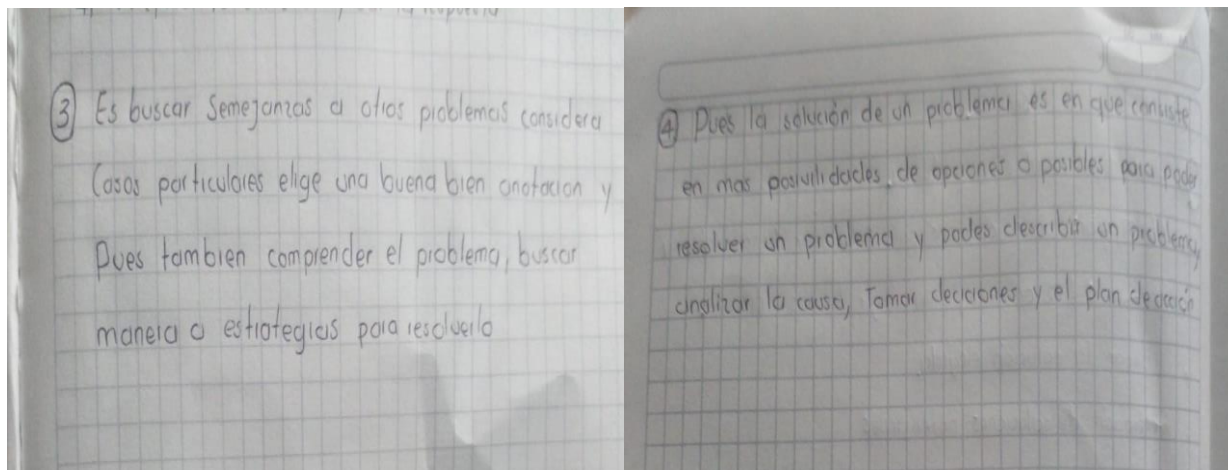
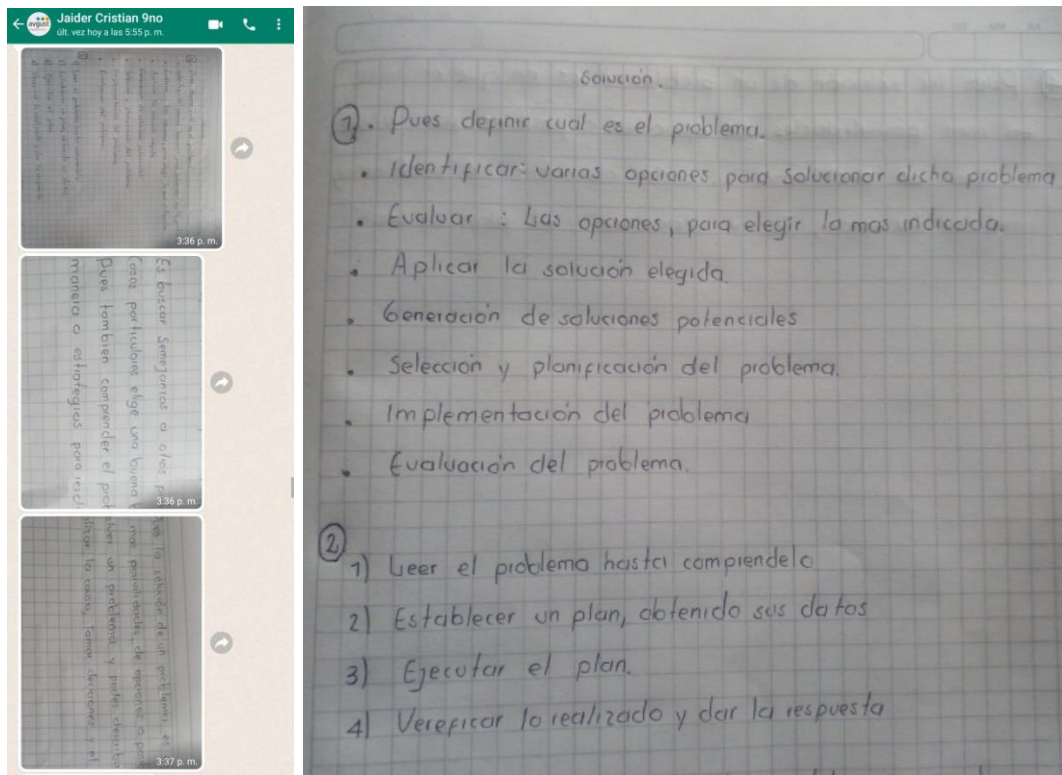
Actividades realizadas en la clase 1



Fuente: Grupo de WhatsApp utilizado por el profesor y los estudiantes de grado noveno.

Figura 11

Actividad desarrollada por un estudiante



Fuente: Grupo de WhatsApp utilizado por el profesor y los estudiantes de grado noveno

Figura 12

Desarrollo de la clase 2 mediante del grupo de WhatsApp



Fuente: Grupo de WhatsApp utilizado por el profesor y los estudiantes de grado noveno

Figura 13

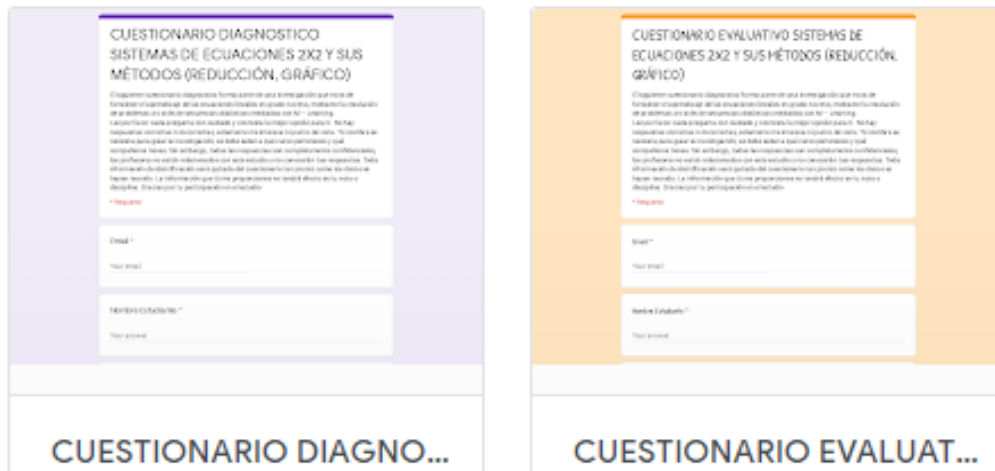
Actividades planteadas por el docente mediante WhatsApp



Fuente: Grupo de WhatsApp utilizado por el profesor y los estudiantes de grado noveno

Para finalizar se realizó el cuestionario evaluativo para conocer el grado de incidencia que tuvo la secuencia didáctica mediada con M – Learning en el aprendizaje de las ecuaciones lineales en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Agropecuaria Valencia.

Figura 14
Formato de los cuestionarios de entrada y salida

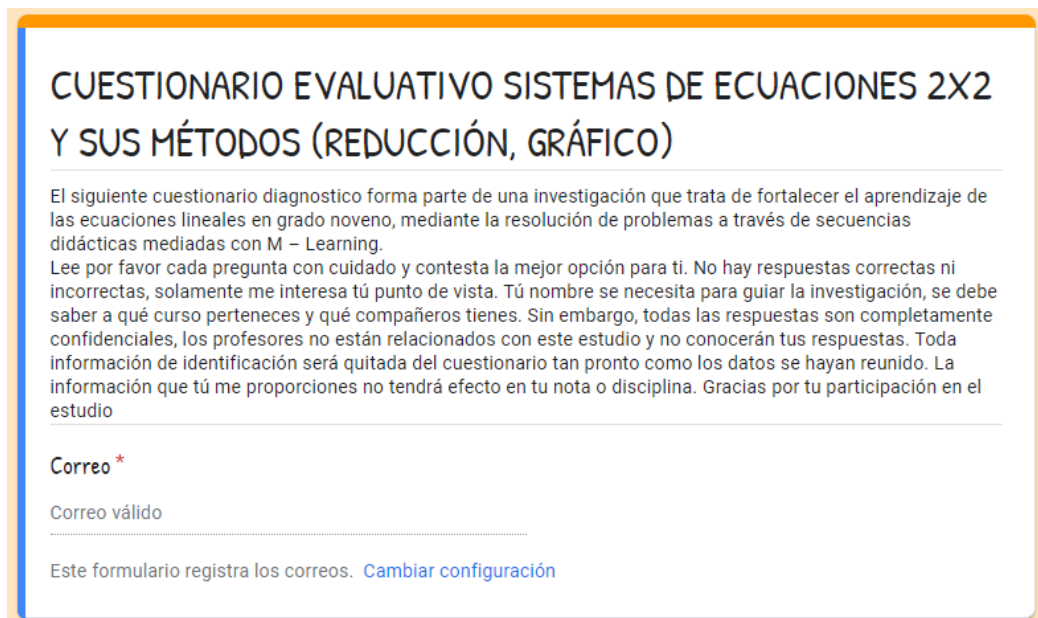


Fuente: Formulario utilizado por el profesor y los estudiantes de grado noveno

4.2.4 Resultados y hallazgos de acuerdo con el objetivo específico # 4

Evaluar la incidencia de la secuencias didáctica mediadas con M – Learning en el aprendizaje de las ecuaciones lineales.

La actividad del cuestionario se compartió a través del grupo de WhatsApp al enlace del cuestionario evaluativo a los estudiantes, el cual estaba previsto para realizarse a través de un formulario de Google que constaba de 10 preguntas, el instrumento evaluativo que se empleó en este momento era el mismo cuestionario diagnóstico.

Figura 15*Cuestionario evaluativo final*

CUESTIONARIO EVALUATIVO SISTEMAS DE ECUACIONES 2X2 Y SUS MÉTODOS (REDUCCIÓN, GRÁFICO)

El siguiente cuestionario diagnóstico forma parte de una investigación que trata de fortalecer el aprendizaje de las ecuaciones lineales en grado noveno, mediante la resolución de problemas a través de secuencias didácticas mediadas con M - Learning.

Lee por favor cada pregunta con cuidado y contesta la mejor opción para ti. No hay respuestas correctas ni incorrectas, solamente me interesa tu punto de vista. Tu nombre se necesita para guiar la investigación, se debe saber a qué curso perteneces y qué compañeros tienes. Sin embargo, todas las respuestas son completamente confidenciales, los profesores no están relacionados con este estudio y no conocerán tus respuestas. Toda información de identificación será quitada del cuestionario tan pronto como los datos se hayan reunido. La información que tú me proporciones no tendrá efecto en tu nota o disciplina. Gracias por tu participación en el estudio

Correo *

Correo válido

Este formulario registra los correos. [Cambiar configuración](#)

Fuente: Formulario utilizado por el profesor y los estudiantes de grado noveno

En este, se podían observar las puntuaciones obtenidas por cada uno de los estudiantes en el cuestionario, de las cuales se pudo inferir que la aplicación de la secuencia didáctica mediada con M- Learning de los sistemas de ecuaciones lineales y sus métodos de resolución fue satisfactoria, al tener como resultado una puntuación más significativa y acertada que la obtenida al inicio del proceso.

Figura 16

Resultados por aciertos de los estudiantes después de presentar la prueba evaluativa final

Enviar por correo	Puntuación / 10	Publicación de la puntuación
milenaorales@gmail.com	10	Sin publicar
tatiana.mh2709@gmail.com	10	Sin publicar
libies01@yahoo.es	10	Sin publicar
mauroj_5@outlook.com	10	Sin publicar
eyc60@hotmail.com	10	Sin publicar
cialpame@gmail.com	8	Sin publicar
rkarencita76@gmail.com	8	Sin publicar
rkarencita76@gmail.com (1)	9	Sin publicar
yeimychavez740@gmail.com	8	Sin publicar
eliananoguera98@gmail.com	8	Sin publicar
jaideranacona27@gmail.com	9	Sin publicar
mayy78@hotmail.com	10	Sin publicar

Fuente: Formulario utilizado por el profesor y los estudiantes de grado noveno

En estas puntuaciones se observó como todos y cada uno de los estudiantes superaron satisfactoriamente los resultados obtenidos en el cuestionario diagnóstico y teniendo en cuenta la rúbrica de evaluación; 6 de los 12 estudiantes obtuvieron 10 puntos de 10 posibles, reflejando que identificaron y aplicaron de forma satisfactoria los métodos estudiados que se utilizaron para la resolución de problemas que involucraban sistemas de ecuaciones lineales 2×2 alcanzando así un nivel superior de desempeño. Mientras tanto los otros 6 estudiantes consiguieron entre 8 y 9 puntos de los 10 posibles logrando identificar y aplicar los métodos de resolución de problemas que involucraban sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , lo que indica que su desempeño fue alto.

A raíz del análisis de esta actividad de reconocimiento final del aprendizaje, se logró evidenciar los conocimientos adquiridos por los estudiantes en el transcurso de la aplicación de

la secuencia didáctica utilizada para fortalecer el proceso de aprendizaje en cuanto a sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y también se pudo notar que los estudiantes tuvieron una gran mejoría en comparación a la realización del primer cuestionario.

Capítulo V

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

El cuestionario elaborado por medio de formulario de Google fue una herramienta diagnóstica que permitió explorar los conocimientos previos de los estudiantes de grado noveno al iniciar el proceso investigativo. De igual manera contribuyó con la identificación de fortalezas y debilidades presentadas en relación a los métodos de resolución de problemas que involucran sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

El diseño de una secuencia didáctica mediada con M- Learning generó motivación en los estudiantes, al posibilitar el desarrollo de ejercicios que involucran la resolución de problemas de ecuaciones lineales desde la comodidad de sus hogares. De igual manera fue una forma pertinente para el docente puesto que se tuvo mayor comunicación con los estudiantes a pesar de que el trabajo se desarrolló a distancia.

La propuesta diseñada y llevada a cabo permitió hacer uso de estrategias de la mano de las TIC, para la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales. De esta manera se evidenció el

cambio de una educación tradicional estándar a una novedosa forma de educar con procesos totalmente activos, mediante el uso de material multimedia compartido a través de WhatsApp.

El proceso evaluativo demostró que el diseño y aplicación de la secuencia didáctica mediada por el M- Learning fue un proceso satisfactorio para alcanzar los objetivos de la investigación. Lo anterior facilitó el aprendizaje de los métodos de resolución de problemas que involucran los sistemas de ecuaciones lineales 2×2

5.2 Recomendaciones

En la sociedad actual es indispensable comprender el proceso educativo de la mano de las nuevas tecnologías. Por ello es recomendable para los docentes trabajar y emplear todas aquellas herramientas que permiten acercar al estudiante al conocimiento de manera creativa, dinámica e innovadora.

El uso del M- learning debe ser incluido en el proceso educativo, ya que posibilita en los estudiantes desarrollar las capacidades y habilidades digitales, sin que la distancia sea un limitante.

Es recomendable diseñar e implementar secuencias didácticas que estén mediadas a través de redes sociales, ya que esto permite despertar la motivación y el interés en los estudiantes por aprender.

Referencias

- Álvarez Cadavid, G. M., Vega Velásquez, A. M., & Alvarez, G. (2011). Apropiación de las TIC en comunidades vulnerables: el caso de Medellín Digital. *Apertura*, 3(1).
- Ayala-García, J. (2015). *Evaluación externa y calidad de la educación en Colombia*.
- Barón, L. F., y Gómez, R. (2012). De la infraestructura a la apropiación social: panorama sobre las políticas de las tecnologías de información y comunicación (tic) en Colombia. *Signo y Pensamiento*, 31(61), 38–55. <https://doi.org/10.11144/javeriana.syp31-61.dias>
- Brazuelo Grund, F., y Gallego Gil, D. (2011). Mobile Learning: los dispositivos móviles como recurso educativo. Sevilla: Editorial MAD Eduforma. 198 páginas. ISBN: 978-84- 676-5706-7. In M. Cebrián de la Serna (Ed.), *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado* (Vol. 15, Issue 1). Grupo FORCE.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas* (1ª ed.). Libros del Sorzal.
- Camps Mundó, A., Colomer Martínez, T., Cotteron, J., Dolz Mestre, J., Farrera Casas, N., Fort i Aran, R., Guasch Boyé, O., Martínez Laínez, A. M., Milian Gubern, M., Ribas Seix, T., Rodríguez Gonzalo, C., Santamaria España, J., Utset i Canal, M., Vilà Santasusana, M., y Zayas Hernando, F. (2003). *Seqüències didàctiques per aprendre a escriure* (Graó (ed.)).
- Carandell, Z. (2013). La secuencia didáctica como herramienta de mediación para la autonomía. In O. Esteve y E. Martín-Peris (Eds.), *Cuestiones de Autonomía en el aula de lenguas extranjeras* (pp. 102–115).
- Constitución Política de Colombia., Ley Pública, N°. 51818–5 (1991).
- Decreto 1860., Ley Pública, N° 189 (1994).
- Ley General de Educación., Ley Pública, N°. No. 115 (1994).

Ley 715., Ley Pública, N°. 44654 (2001).

Decreto 1290., Ley Pública, N° 47322 (2009).

Erazo Hurtado, J. D. (2012). *Estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales con una incógnita y su aplicación en la solución de situaciones problema.*

Universidad del Quindío.

Esteve Ruescas, O., y Vilà Santasusana, M. (2018). Hacia el aprendizaje competencial de lenguas adicionales. *Revista Textos*, 81.

Fals Borda, O. (2008). *El socialismo raizal y la Gran Colombia bolivariana.*

Flórez Valdez, W. A. (2012). *Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la comprensión, análisis y solución de sistemas de ecuaciones lineales mediante las nuevas tecnologías: Estudio de caso aplicado en el CLEI 4 de la Institución Educativa la Salle de Campoamor, Medel.* Universidad Nacional de Colombia.

Herrera-Batista, M. Á. (2009). Disponibilidad, uso y apropiación de las tecnologías por estudiantes universitarios en México: perspectivas para una incorporación innovadora. *Revista Iberoamericana de Educación*, 48(6), 1–9. <https://doi.org/10.35362/RIE4862130>

Jaramillo, P., Castañeda, P., y Pimienta, M. (2009). Qué hacer con la tecnología en el aula: inventario de usos de las TIC para aprender y enseñar. *Educación y Educadores*, 12(2), 159–179.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas.*

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.*

Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje. V.2.*

Ponluisa Ojeda, L. E. (2015). *El M-Learning y su relación en el proceso enseñanza aprendizaje*

de los estudiantes de la carrera de Docencia en Informática, de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato, Cantón Ambato, provincia de Tungurahua. Universidad Técnica de Ambato.

Puertas Montalvo, G. A., Romero Alvarez, A. A., y Vanegas Garzón, S. L. (2016). *El M-learning para el desarrollo de habilidades investigativas como estrategia de aprendizaje en básica secundaria y media: una experiencia en el colegio Los Alpes I.E.D.* Universidad Santo Tomas.

Ribas Seix, T. (1996). Los instrumentos de evaluación formativa en una secuencia didáctica de composición escrita. *Culture and Education, Cultura y Educación, ISSN 1135-6405, ISSN-e 1578-4118, N° 2, 1996 (Ejemplar Dedicado a: Enseñar a Escribir), Págs. 79-92, 2, 79-92.*

Sancho Gil, J. M., y Correa Gorospe, M. J. (2010). Cambio y continuidad en sistemas educativos en transformación. *Revista de Educación, 352(352), 17-21.*

Soto Jiménez, J. C., Franco Enzuncho, M. L., y Giraldo cardozo, J. C. (2014). Desarrollo de una Metodología para Integrar las TIC en las IE de Montería. *Zona Próxima: Revista Del Instituto de Estudios Superiores En Educación, 21, 33-50.*

<https://doi.org/10.14482/zp.21.5780>

UNESCO. (1984). *Glossary of Educational Technology Terms.*

Zamora Delgado, R. (2019). El M-Learning, las ventajas de la utilización de dispositivos móviles en el proceso autónomo de aprendizaje. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales., 4(3), 33-50.* <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i3.1982>

Anexos**Anexo 1: Cuestionario Diagnóstico Sistemas 2 x 2 y sus métodos (Reducción y gráfico)****Nombre estudiante:** _____ **Fecha:** _____**Establecimiento educativo:** Institución educativa Agropecuaria Valencia**Grado:****Estándares:**

- Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales
- Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.

DBA:

- Utiliza expresiones numéricas, algebraicas o gráficas para hacer descripciones de situaciones concretas y tomar decisiones con base en su interpretación

Instrucción:

A continuación, se presenta un cuestionario tipo test compuesto por 14 preguntas de selección múltiple con única respuesta. Lee por favor cada pregunta con cuidado y contesta la mejor opción para ti.

Pregunta 1:

En que consiste un sistema de ecuaciones 2X2

- a. Es un sistema que se resuelve aplicando 2 pasos
- b. Es un sistema que tiene 2 incógnitas y 2 ecuaciones
- c. Un sistema que solo se puede resolver mediante 2 métodos y por el cual obtengo 2 soluciones.
- d. Ninguna de las anteriores

Pregunta 2:

Método que consiste en sumar (o restar) las ecuaciones entre sí para eliminar una de las incógnitas. A veces, es necesario multiplicar por algún número las ecuaciones para que, al sumarlas, desaparezca una de las incógnitas.

- a. Método de igualación
- b. Método de sustitución
- c. Método de eliminación (reducción)
- d. Ninguno de los anteriores

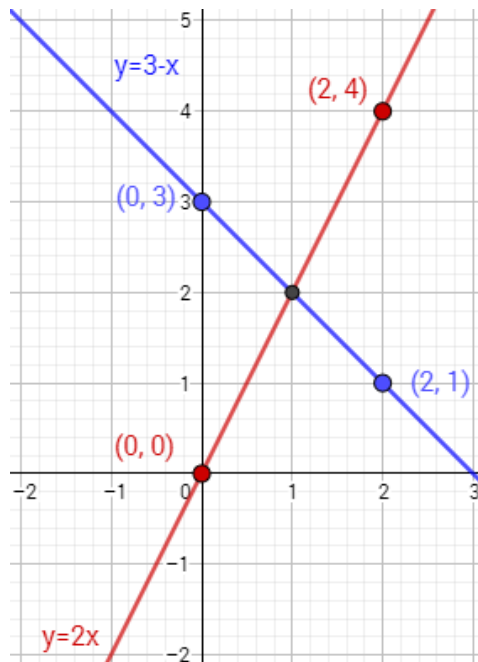
Pregunta 3:

Cuando resolvemos un sistema de ecuaciones

- Da igual el método que utilicemos para resolverlo.
- El resultado dependerá del método utilizado.
- Siempre hay que despejar primero la x .
- Ninguna de las anteriores.

Pregunta 4:

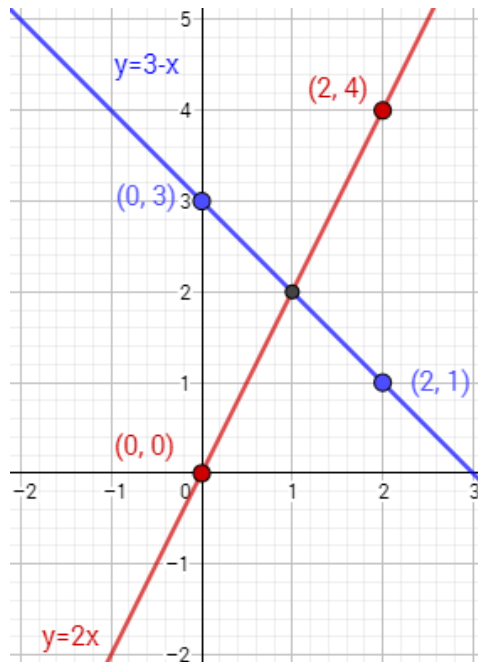
En la siguiente imagen la solución del sistema de ecuaciones es:



- $(-1, 2)$
- $(1, -2)$
- $(2, 1)$
- $(1, 2)$

Pregunta 5:

Observando la gráfica ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta?



- a. El grafico representa una ecuación
- b. El grafico representa un sistema de ecuaciones que no tiene solución
- c. El grafico representa un sistema de ecuaciones cuya solución es el punto (1,2)
- d. La solución del sistema de ecuaciones es el punto (0,3)

Pregunta 6:

Resuelve el sistema de ecuaciones aplicando el método de reducción

$$\begin{aligned} 4x + 5y &= -1 \\ 3x - 3y &= 6 \end{aligned}$$

- a. $x = 1, y = 1$
- b. $x = 2, y = -2$
- c. $x = 1, y = -1$
- d. $x = -1, y = 1$

Pregunta 7:

Resuelve el sistema de ecuaciones aplicando el método de reducción

$$\begin{aligned} 5x + 2y &= -15 \\ x + 2y &= 9 \end{aligned}$$

- a. $x = -6, y = \frac{15}{2}$
- b. $x = 6, y = -\frac{15}{2}$
- c. $x = -\frac{15}{2}, y = 6$

d. $x = \frac{15}{2}, y = -6$

Pregunta 8:

Con dos camiones cuyas capacidades de carga son respectivamente de 3 y 4 toneladas, se hicieron en total 23 viajes para transportar 80 toneladas de papa. ¿Cuántos viajes realizaron cada camión?

- a. 11 camiones de 4 toneladas y 12 camiones de 3 toneladas
- b. 12 camiones de 4 toneladas y 11 camiones de 3 toneladas
- c. 4 camiones de 11 toneladas y 3 camiones de 12 toneladas
- d. 4 camiones de 12 toneladas y 3 camiones de 11 toneladas

Pregunta 9:

Marta y sus amigos pagaron \$109 por 5 libros y 7 cuadernos. Si la semana anterior compraron 8 libros y 11 cuadernos y la cuenta fue de \$173, ¿cuánto cuesta cada libro y cuánto cuesta cada cuaderno?

- a. Un libro cuesta 7 y un cuaderno 12
- b. Un libro cuesta 12 y un cuaderno 7
- c. Un libro cuesta 11 y un cuaderno 8
- d. Un libro cuesta 8 y un cuaderno 11

Pregunta 10:

Don Pedro y don Pablo fueron a comprar semillas. Don Pedro compró 4 sacos de papa y 3 sacos de cebolla y don Pablo, 3 sacos de papa y 2 de cebolla. La carga de don Pedro fue de 480 kilogramos y la de don Pablo de 340. ¿Cuánto pesaban cada saco de papa y cada saco de cebolla?

- a. Un saco de papa pesa 60 uno de cebolla 80.
- b. Un saco de papa pesa 80 uno de cebolla 60.
- c. Un saco de papa pesa 70 uno de cebolla 50
- d. Un saco de papa pesa 50 uno de cebolla 70

Anexo 2: Guía M - Learning

INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA VALENCIA			
AREA		Algebra	
Grado		Noveno	
Temática a trabajar		Sistemas de ecuaciones lineales: método gráfico y método de reducción o eliminación	
Docente		Luis Alberto Paz Pipicano	
Nivel		Secundaria	
Duración	1 – 2 semana	Sede	Central
COMPETENCIAS A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"> Razonamiento – interpretación y análisis de perspectivas – Resolución – Comunicativa lectora 			
SITUACIÓN DE APRENDIZAJE – PREGUNTA PROBLEMATIZADORA			
¿Cómo se solucionan sistemas de ecuaciones lineales 2x2 a través del método de reducción y grafico?			
APRENDIZAJES ESPERADOS			
<ul style="list-style-type: none"> Identifica sistemas de ecuaciones lineales 2×2. Identifica el método gráfico y el método de reducción en un sistema de ecuaciones lineales 2x2. Utiliza el método gráfico y el método de reducción para resolver problemas que involucran sistemas de ecuaciones lineales 2×2. 			
ÁMBITO CONCEPTUAL			
Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 (Método gráfico, método de Reducción)			
METODOLOGÍA			
Teniendo en cuenta la experiencia que se está viviendo en este momento y la búsqueda de estrategias que ayuden a mitigar la situación generada por el COVID 19; se ha diseñado la presente guía para los estudiantes de la institución educativa Agropecuaria Valencia, la cual permite la interacción entre el estudiante, el docente y el conocimiento con el objetivo de dar continuidad al proceso de enseñanza-aprendizaje en un ámbito a distancia y físico mediante el acompañamiento en las actividades escolares mediante la aplicación WhatsApp, y desarrollo de la presente secuencia didáctica.			

CLASE 1

ACTIVIDAD 1:

1. Observa con mucha atención el video que se compartirá a través del grupo de WhatsApp
 - https://www.youtube.com/watch?v=RQChkiaeMF8&t=1s&ab_channel=ColombiaAprende

Responde a los siguientes interrogantes de acuerdo a lo visto en el video:

 - ¿Qué conocimientos son necesarios para resolver el problema?
 - ¿Qué método fue utilizado para resolver el problema?
 - ¿Cuáles son los pasos que se utilizaron para resolver el problema?
 - ¿Cuál fue la solución del problema?

2. Lee con atención las siguientes situaciones que se enviarán a través del grupo de WhatsApp e intenta modelar y resolver el ejercicio aplicando el método gráfico visto en el video:

SITUACIÓN 1:

En una caja hay dos bolsas que contienen la misma cantidad de papas y una bolsa que contiene zanahorias. Se desconoce cuántas papas y cuántas zanahorias hay en cada bolsa. En total hay 11 tubérculos.



SITUACIÓN 2:

En otra caja hay una bolsa de papas y tres bolsas que contienen la misma cantidad de zanahorias. Se sabe que en esa caja hay un total de 18 tubérculos.



¿Cuántas papas y cuántas zanahorias hay en las respectivas bolsas?

Envía a través de WhatsApp una fotografía de la posible solución que encuentres al ejercicio.

Tomado de

https://es.123rf.com/photo_37252052_patatas-frescas-crudas-en-bolsa-de-arpillera-aislados-en-blanco.html?vti=lw6v4i5kgclubs58rpi-1-17

<https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-libre-de-regal%C3%ADas-zanahorias-en-un-saco-de-la-arpillera-image34545895>

Tomado de

https://es.123rf.com/photo_37252052_patatas-frescas-crudas-en-bolsa-de-arpillera-aislados-en-blanco.html?vti=lw6v4i5kgclubs58rpi-1-17

<https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-libre-de-regal%C3%ADas-zanahorias-en-un-saco-de-la-arpillera-image34545895>

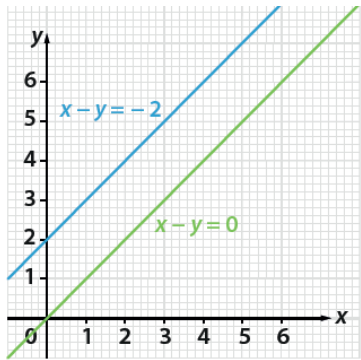
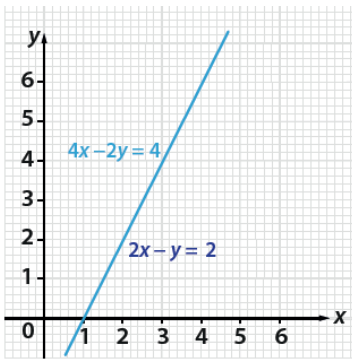
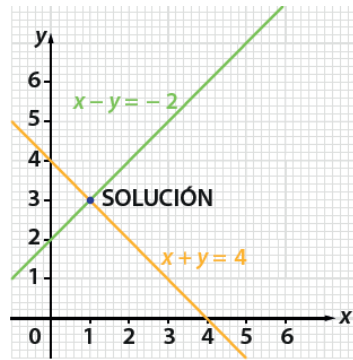
3. Observa la diapositiva y toma nota:

SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES – MÉTODO GRAFICO

Para resolver graficamente un sistema de ecuaciones lineales, se representan en el plano cartesiano las rectas correspondientes a cada ecuacion. La solucion del sistema, cuando existe y es unica, sera el punto de intersección de ambas rectas.

Al graficar el sistema de ecuaciones : $ax + by = c$
 $dx + ey = f$

Con a,b,c,d,e y f numeros racionales distintos de cero, se tienen tres posibles casos

Tipo de sistema	Incompatible	Compatible indeterminado	Compatible determinado
Tipo de caso	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Tipo de solucion	No hay solución	Infinitas soluciones	Unica solución
Tipo de recta	Paralelas	Coincidente	Secantes
Gráficos			
Resumen	Las rectas no se intersecan en ningún punto. El sistema no tiene solución. Recibe el nombre de inconsistente.	Las dos ecuaciones describen la misma recta. El sistema tiene infinitas soluciones. Recibe el nombre de dependiente	Las rectas se intersecan en un punto. El sistema tiene unica solución. Recibe el nombre de consistente

Tomado de: <http://www.licap.cl/material/MAT2G1.pdf>

Ejemplo:

Resolver por el método grafico los siguientes sistemas de ecuaciones:

a. $\begin{cases} y - 2x = 0 \\ y + x = 3 \end{cases}$

Paso 1: Despejar la y en ambas ecuaciones

Primera ecuación:

$$y - 2x = 0$$

$$y = 2x$$

Segunda ecuación:

$$y + x = 3$$

$$y = 3 - x$$

Paso 2: Elaborar tablas de valores para determinar puntos de las dos rectas

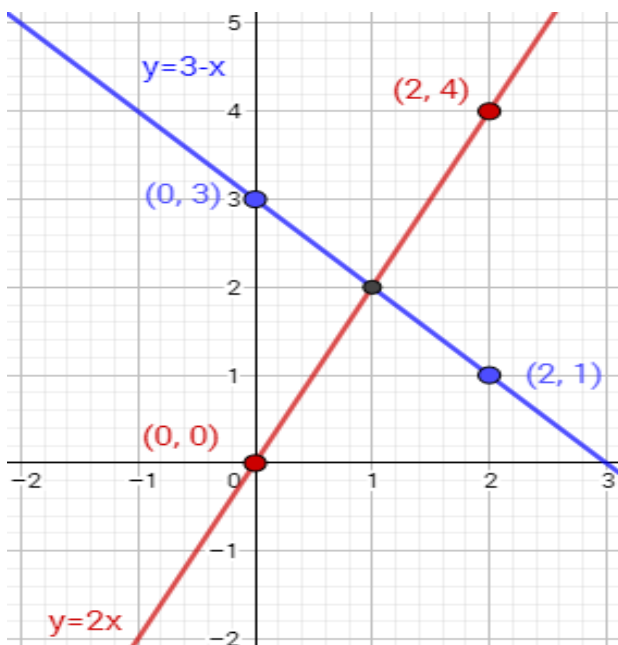
Tabla de valores Ecuación 1

x	y = 2x	Punto (X, Y)
0	0	(0, 0)
2	4	(2, 4)

Tabla de valores Ecuación 2

x	y = 3-x	Punto (X, Y)
0	3	(0, 3)
2	1	(2, 1)

Paso 3: representamos los puntos obtenidos en las tablas y los unimos



Paso 4: Determinamos las coordenadas del punto de intersección entre las rectas, y esta será la solución del sistema.

En este caso vemos que la solución del sistema es el punto donde las gráficas se cortan. Ese punto es (1, 2) por lo tanto la solución del sistema es $\begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$



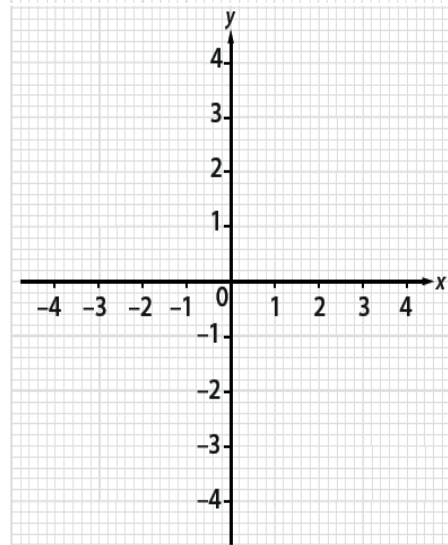
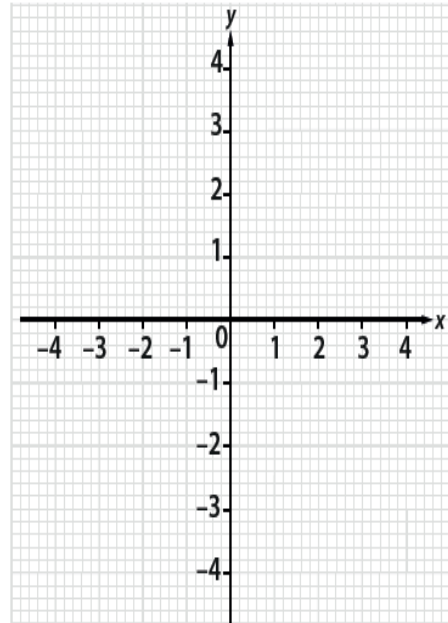
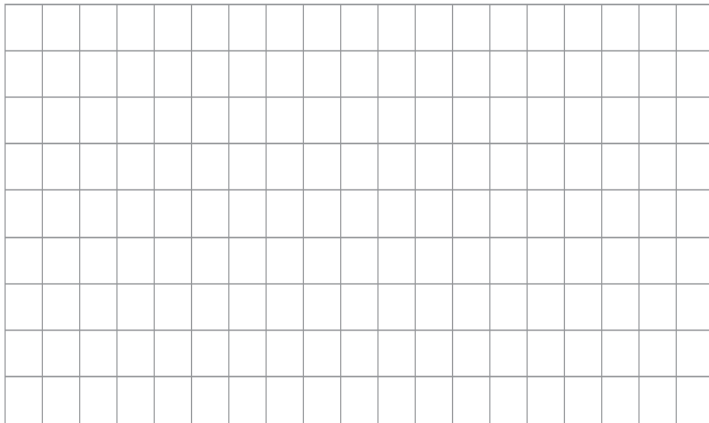
Practiquemos lo aprendido

1. Resuelve por el método gráfico los siguientes sistemas de ecuaciones y envía la solución a través de WhatsApp

$$\begin{cases} x - y = 1 \\ x + 2y = -1 \end{cases}$$



$$\begin{cases} 2x + 3y = 1 \\ 4x + 6y = 2 \end{cases}$$

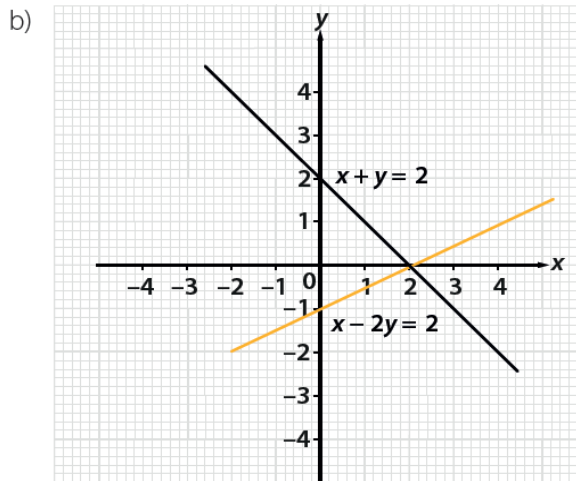
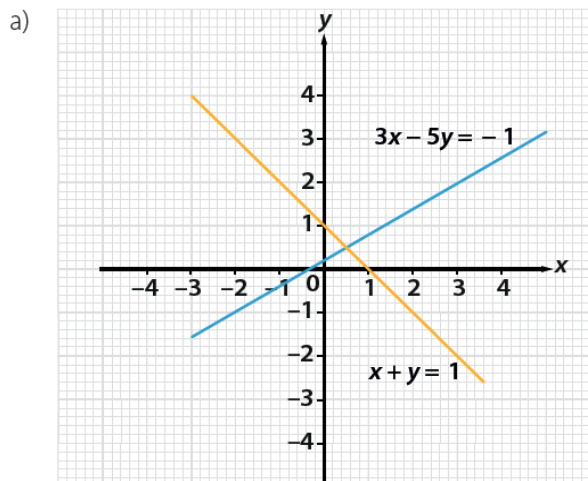


Tomado de:

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/plan_choco/mat_9_b2_p1_es_t_web.pdf pag3.

2. El doble de la suma de dos numeros es 32 y su diferencia es cero. ¿Qué numeros son?
Grafique
3. Observa el video con utilizacion de Geogebra

4. En las siguientes gráficas están representados sistemas de ecuaciones 2x2. Determine la solución para cada sistema.



Tomado de:

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/plan_choco/mat_9_b2_p1_es_t_web.pdf pag5

Clase 2 – Método de Eliminación o Reducción

1. Observa en la siguiente imagen el paso a paso para la solución de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 por el método de eliminación o reducción, toma nota en tu cuaderno del proceso.

Sistema de ecuaciones lineales 2x2

Método de eliminación o reducción

- Paso 1.**
Se preparan las ecuaciones multiplicándolas por los números que convenga.
- Paso 2.**
Sumamos ambas ecuaciones
- Paso 3.**
Se resuelve la ecuación resultante
- Paso 4.**
El valor obtenido se reemplaza en cualquiera de las ecuaciones iniciales y se resuelve.
- Paso 5.**
Solución del sistema.

$$\boxed{y = 2}$$

$$\boxed{x = 7}$$

$$\boxed{2x} + 3y = 20 \quad \text{Ecuación 1}$$

$$\textcircled{x} - 2y = 3 \quad \text{Ecuación 2}$$

Para convertir x en $-2x$ debo multiplicarlo por -2

Multiplico la Ecuación 2 por -2

$$x - 2y = 3$$

$$(-2) (x - 2y = 3)$$

$$-2x + 4y = -6 \quad \text{Ecuación 2n}$$

$$\begin{array}{r} 2x + 3y = 20 \\ -2x + 4y = -6 \\ \hline 0 + 7y = 14 \\ y = \frac{14}{7} \end{array}$$

$$\boxed{y = 2}$$

Reemplazo en Ecuación 1

$$x - 2y = 3$$

$$x - 2(2) = 3$$

$$x - 4 = 3$$

$$x = 3 + 4$$

$$\boxed{x = 7}$$



Tomado de: <https://lasmatesfaciles.com/2019/03/19/sistema-de-ecuaciones-2x2-metodo-de-eliminacion-reduccion/>

2. Observa en WhatsApp la imagen con la manera como se soluciona el sistema de ecuaciones lineales 2x2 usando el método de reducción

$$\begin{array}{l}
 \left\{ \begin{array}{l} 2x + y = 7 \quad \mathbf{1} \\ x + y = 5 \quad \mathbf{2} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} -2x - y = -7 \\ -2x - y = -7 \\ x + y = 5 \\ \hline -x + 0y = -2 \\ -x = -2 \\ \mathbf{x = 2} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Se multiplica la ecuación } \mathbf{1} \text{ por } -1 \\ \text{Se suman las ecuaciones transformadas para eliminar } y \\ \text{Se despeja } x \end{array}
 \end{array}$$

Como ya se tiene el valor de x, es posible reemplazarlo en una de las ecuaciones para encontrar el valor de y; en este caso se reemplazará en la ecuación **2**.

$$\begin{array}{l}
 x + y = 5 \\
 2 + y = 5 \quad \text{Se sustituye el valor de } x \text{ en una de la ecuación } \mathbf{2} \\
 \mathbf{y = 3} \quad \text{Se despeja la variable } y
 \end{array}$$

En conclusión, la solución del sistema de ecuaciones es **x = 2** y **y = 3**.

Tomado de:

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/plan_choco/mat_9_b2_p2_est_web_1.pdf pag3.

3. Observa los videos que te enviara tu docente a través del grupo de WhatsApp con la explicación de sistemas de ecuaciones lineales método de reducción.
4. Resuelve en tu cuaderno y envía una fotografía de la posible solución
 - a. Escribe frente a cada ecuación el número por el cual se debe multiplicar para eliminar la variable indicada al sumar las ecuaciones. Explique su respuesta

$$\left\{ \begin{array}{l} 2m - n = 4 \\ -4m + 3n = -2 \end{array} \right.$$

Eliminar la variable n

$$\left\{ \begin{array}{l} -4x - 6y = 7 \\ -2x - 3y = 6 \end{array} \right.$$

Eliminar la variable y

Tomado de

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/plan_choco/mat_9_b2_p2_est_web_1.pdf pag4.

- b. Resuelva en una hoja los sistemas de ecuaciones por reducción y según la solución obtenida asocie el caso correspondiente uniéndolo con una línea

$$\begin{cases} -2x + y = -8 \\ x - \frac{1}{2}y = 4 \end{cases}$$

No tiene solución, si al sumar las dos ecuaciones se obtiene la ecuación $0 = c$ (c es una constante diferente de 0) se eliminan las dos variables.

$$\begin{cases} 5x + 3y = 4 \\ 3x - 2y = 10 \end{cases}$$

Tiene infinitas soluciones, si al sumar las dos ecuaciones se obtiene la ecuación $0 = 0$.

$$\begin{cases} x + 3y = 2 \\ 2x + 6y = -3 \end{cases}$$

Tiene una solución, si al sumar las dos ecuaciones se obtiene la ecuación $x = a$ (a es un número real).

Tomado de:

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/plan_choco/mat_9_b2_p2_est_web_1.pdf pag 4.

Clase 3 - Solucionemos problemas

1. Lee con atención los pasos para solucionar un sistema de ecuaciones:

Primero: leer con atención el enunciado.

Segundo: identificar las variables y plantear el sistema de ecuaciones.

Tercero: escoger un método para solucionar el sistema.

Cuarto: verificar las soluciones y responder la pregunta del problema



Tomado de:

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/plan_choco/mat_9_b2_p2_est_web_1.pdf pag6.

2. Observa el video y la presentación que enviara tu docente donde se explica con un ejemplo los pasos anteriores

■ **Leer el enunciado.**

Juan compró 2 lápices y 3 borradores por \$ 6.600 y Camila compró 3 lápices y 4 borradores por \$ 9.300. ¿Cuál es el precio de un lápiz y cuál es el precio de un borrador?

■ **Identificar variables.**

x es el precio de un lápiz y es el precio de un borrador



■ **Plantear sistemas de ecuaciones.**

Juan compró 2 lápices y 3 borradores por \$ 6.600 → $2x + 3y = 6.600$

Camila compró 3 lápices y 4 borradores por \$ 9.300 → $3x + 4y = 9.300$

■ **Elegir un método para solucionarlo, en este caso reducción.**

{	$2x + 3y = 6.600$ 1	$-6x - 9y = -19.800$	Se multiplica toda la ecuación 1 por -3
	$3x + 4y = 9.300$ 2	$6x + 8y = 18.600$	Se multiplica toda la ecuación 2 por 2
		$0 - y = -1.200$	Se suman las ecuaciones transformadas para eliminar x
		$-y = -1.200$	
		$y = 1.200$	Se realizan las operaciones para despejar y
		$2x + 3 \cdot 1.200 = 6.600$	Se reemplaza el valor de y en una de las ecuaciones
		$2x + 3.600 = 6.600$	Se despeja la variable x
		$x = 1.500$	

Por tanto la solución del sistema de ecuaciones es $x = 1.500$ y $y = 1.200$

■ **Verificar en las ecuaciones que los valores encontrados hacen verdadera las igualdades.**

$2x + 3y = 6.600$	$3x + 4y = 9.300$
$2(1.500) + 3(1.200) = 6.600$	$3(1.500) + 4(1.200) = 9.300$
$3.000 + 3.600 = 6.600$	$4.500 + 4.800 = 9.300$
$6.600 = 6.600$	$9.300 = 9.300$

■ **Responder la pregunta del problema.** El precio de un lápiz es de \$ 1.500 y un borrador es de \$ 1.200

Tomado de:

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/plan_choco/mat_9_b2_p2_est_web_1.pdf pag6.

Practiquemos lo aprendido

- El grado noveno realizó una actividad deportiva con el fin de reunir fondos para comprar el uniforme del equipo de fútbol. Cuando se hizo el balance final se encontró que se

habían recogido 105 billetes entre billetes de \$ 2.000 y de \$ 5.000. ¿Cuántos billetes de \$ 2.000 y cuántos de \$ 5.000 había si el total que se recolectó fue \$ 450.000?

4. Karen va al supermercado. Para llevar 4 docenas de trucha y 3 libras de mortiño debe pagar \$ 14.100; pero si solamente lleva 3 docenas de trucha y una libra de mortiño el valor a pagar será de \$ 8.700. Ella desea saber el costo de una docena de trucha y el costo de una libra de mortiño.
5. Don Pedro y don Pablo fueron a comprar semillas. Don Pedro compró 4 sacos de papa y 3 sacos de cebolla y don Pablo, 3 sacos de papa y 2 de cebolla. La carga de don Pedro fue de 480 kilogramos y la de don Pablo de 340. ¿Cuánto pesaban cada saco de papa y cada saco de cebolla?

Anexo 3. Carta de Validación de Instrumentos**CARTA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS****Secuencia didáctica mediada con M - learning para la resolución de problemas de ecuaciones lineales en estudiantes de grado noveno**

Ciudad y Fecha: Almaguer 9 de agosto de 2021

Título de la persona a quien se dirige

Nombre Mg. Daniel Alberto Acosta.

Cargo Docente de sistemas

Lugar de desempeño Institución educativa Agropecuaria Valencia – sede centro

Estimado/a

Un saludo muy cordial, me permito enviarle la presente comunicación con el fin de solicitarle su valiosa colaboración para la validación en calidad de experto del instrumento que fue elaborado con el fin de recolectar la información necesaria para la investigación titulada:

Secuencia didáctica mediada con M - learning para la resolución de problemas de ecuaciones lineales en estudiantes de grado noveno

Investigación que tiene como objetivo principal fortalecer el aprendizaje de las ecuaciones lineales en grado noveno, mediante la resolución de problemas a través de secuencias didácticas mediadas con M – Learning.

Está investigación es realizada por el estudiante Luis Alberto Paz Pipicano como requisito para optar al título de licenciado en matemáticas y Física. Si desea obtener más información puede comunicarse al correo electrónico luis.paz@ucm.edu.co

De antemano le agradezco su muy valiosa colaboración.

Atentamente,

Nombre Luis Alberto Paz Pipicano

CC. 1061987736

CEL. 3214466522

Firma



Anexo. Cuestionarios y matriz de evaluación.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Aspectos específicos

Instrucciones: A continuación, usted deberá leer el cuestionario que lo conforman 14 ítems. Posteriormente se le entregará una rúbrica compuesta por cuatro categorías fundamentales: Suficiencia, Claridad, Coherencia y relevancia. Cada Categoría tiene 4 niveles de calificación, seguidos de una serie de indicadores. Usted deberá realizar la evaluación global del instrumento de acuerdo con cada categoría, su respectiva calificación y su indicador, para ello deberá marcar el nivel de calificación y el indicador respectivo, además puede hacer las observaciones pertinentes, de antemano muchas gracias por sus aportes y el tiempo que dedica a esta valoración.

Dimensión a evaluar: la dimensión que se pretende evaluar con el instrumento es la dimensión cognitiva, puesto que se quiere obtener información acerca de los saberes previos de los estudiantes de grado noveno acerca de la resolución de problemas de ecuaciones lineales.

CUESTIONARIO DIAGNOSTICO PARA CONOCER SABERES PREVIOS

El siguiente cuestionario diagnóstico forma parte de una investigación que trata de fortalecer el aprendizaje de las ecuaciones lineales en grado noveno, mediante la resolución de problemas a través de secuencias didácticas mediadas con M – Learning.

Lee por favor cada pregunta con cuidado y contesta la mejor opción para ti. No hay respuestas correctas ni incorrectas, solamente me interesa tu punto de vista. Tu nombre se necesita para guiar la investigación, se debe saber a qué curso perteneces y qué compañeros tienes. Sin embargo, todas las respuestas son completamente confidenciales, los profesores no están relacionados con este estudio y no conocerán tus respuestas. Toda información de identificación será quitada del cuestionario tan pronto como los datos se hayan reunido. La información que tú me proporciones no tendrá efecto en tu nota o disciplina. Gracias por tu participación en el estudio

**CUESTIONARIO DIAGNOSTICO SISTEMAS DE ECUACIONES 2X2 Y SUS
MÉTODOS (REDUCCIÓN O ELIMINACIÓN, GRÁFICO)**

Nombre estudiante: _____ **Fecha:** _____

Establecimiento educativo: Institución educativa Agropecuaria Valencia

Grado:

Estándares:

- Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales
- Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.

DBA:

- Utiliza expresiones numéricas, algebraicas o gráficas para hacer descripciones de situaciones concretas y tomar decisiones con base en su interpretación

Instrucción:

A continuación, se presenta un cuestionario tipo test compuesto por 14 preguntas de selección múltiple con única respuesta. Lee por favor cada pregunta con cuidado y contesta la mejor opción para ti.

Pregunta 1:

En que consiste un sistema de ecuaciones 2×2

- Es un sistema que se resuelve aplicando 2 pasos
- Es un sistema que tiene 2 incógnitas y 2 ecuaciones
- Un sistema que solo se puede resolver mediante 2 métodos y por el cual obtengo 2 soluciones.
- Ninguna de las anteriores

Pregunta 2:

Método que consiste en sumar (o restar) las ecuaciones entre sí para eliminar una de las incógnitas. A veces, es necesario multiplicar por algún número las ecuaciones para que, al sumarlas, desaparezca una de las incógnitas.

- Método de igualación
- Método de sustitución
- Método de eliminación (reducción)
- Ninguno de los anteriores

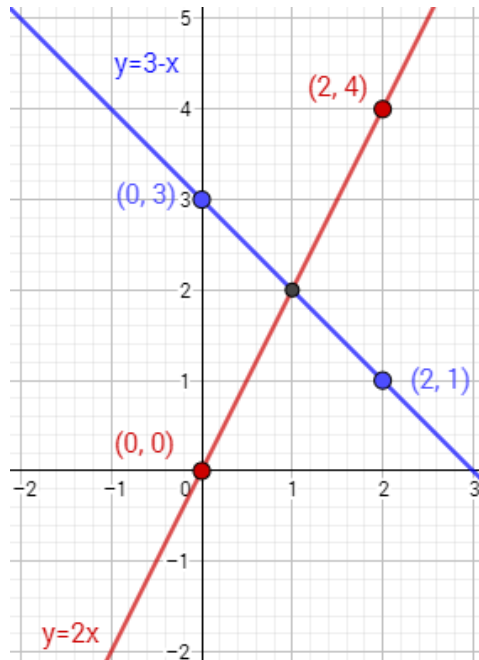
Pregunta 3:

Cuando resolvemos un sistema de ecuaciones

- Da igual el método que utilicemos para resolverlo.
- El resultado dependerá del método utilizado.
- Siempre hay que despejar primero la x .
- Ninguna de las anteriores.

Pregunta 4:

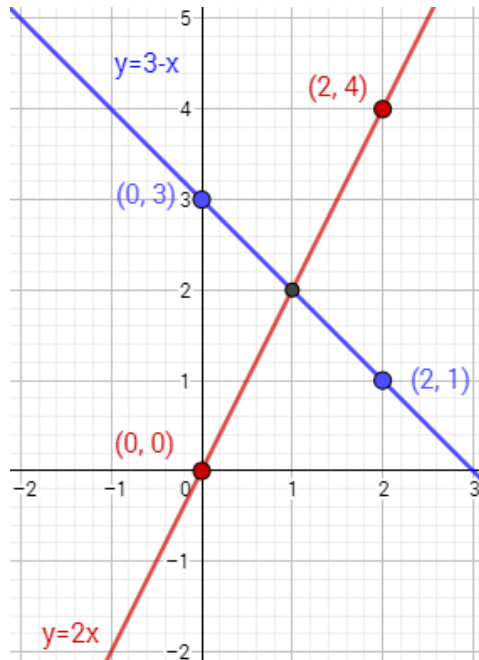
En la siguiente imagen la solución del sistema de ecuaciones es:



- a. $(-1, 2)$
- b. $(1, -2)$
- c. $(2, 1)$
- d. $(1, 2)$

Pregunta 5:

Observando la gráfica ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta?



- a. El grafico representa una ecuación
- b. El grafico representa un sistema de ecuaciones que no tiene solución
- c. El grafico representa un sistema de ecuaciones cuya solución es el punto (1,2)
- d. La solución del sistema de ecuaciones es el punto (0,3)

Pregunta 6:

Resuelve el sistema de ecuaciones aplicando el método de reducción

$$\begin{aligned} 4x + 5y &= -1 \\ 3x - 3y &= 6 \end{aligned}$$

- a. $x = 1, y = 1$
- b. $x = 2, y = -2$
- c. $x = 1, y = -1$
- d. $x = -1, y = 1$

Pregunta 7:

Resuelve el sistema de ecuaciones aplicando el método de reducción

$$\begin{aligned} 5x + 2y &= -15 \\ x + 2y &= 9 \end{aligned}$$

- a. $x = -6, y = \frac{15}{2}$

- b. $x = 6, y = -\frac{15}{2}$
- c. $x = -\frac{15}{2}, y = 6$
- d. $x = \frac{15}{2}, y = -6$

Pregunta 8:

Con dos camiones cuyas capacidades de carga son respectivamente de 3 y 4 toneladas, se hicieron en total 23 viajes para transportar 80 toneladas de papa. ¿Cuántos viajes realizó cada camión?

- a. 11 camiones de 4 toneladas y 12 camiones de 3 toneladas
- b. 12 camiones de 4 toneladas y 11 camiones de 3 toneladas
- c. 4 camiones de 11 toneladas y 3 camiones de 12 toneladas
- d. 4 camiones de 12 toneladas y 3 camiones de 11 toneladas

Pregunta 9:

Marta y sus amigos pagaron \$109 por 5 libros y 7 cuadernos. Si la semana anterior compraron 8 libros y 11 cuadernos y la cuenta fue de \$173, ¿cuánto cuesta cada libro y cuánto cuesta cada cuaderno?

- a. Un libro cuesta 7 y un cuaderno 12
- b. Un libro cuesta 12 y un cuaderno 7
- c. Un libro cuesta 11 y un cuaderno 8
- d. Un libro cuesta 8 y un cuaderno 11

Pregunta 10:

Don Pedro y don Pablo fueron a comprar semillas. Don Pedro compró 4 sacos de papa y 3 sacos de cebolla y don Pablo, 3 sacos de papa y 2 de cebolla. La carga de don Pedro fue de 480 kilogramos y la de don Pablo de 340. ¿Cuánto pesaban cada saco de papa y cada saco de cebolla?

- a. Un saco de papa pesa 60 uno de cebolla 80.
- b. Un saco de papa pesa 80 uno de cebolla 60.

- c. Un saco de papa pesa 70 uno de cebolla 50
- d. Un saco de papa pesa 50 uno de cebolla 70

¡Gracias por su participación!

MATRIZ DE RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

A continuación, se presenta la rúbrica. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems o tópicos (1 – 11) según corresponda de 1 a 4 de acuerdo a la tabla anexa para su valoración.

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
SUFICIE NCIA Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente.
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son claros
	2. Bajo nivel	Los ítems requieren bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del o los ítems
	4. Alto nivel	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión.
	3. Moderado nivel	Los ítems tienen una relación moderada con la dimensión que está midiendo.
	4. Alto nivel	Los ítems se encuentran completamente relacionados con la dimensión que se está midiendo.
RELEVANCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple con el criterio	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo nivel	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo mismo que mide éste.
	3. Moderado nivel	Los ítems son relativamente importantes
	4. Alto nivel	Los ítems son muy relevantes y deben ser incluidos todos en el cuestionario.

Fuente: Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008)

MATRIZ DE LA EVALUACIÓN DE LOS ÍTEMS DEL INSTRUMENTO

Ítems/Preguntas	Nombre Experto Daniel Alberto Acosta Agredo			
	SUFIC IENCIA	CL ARIDAD	COHE RENCIA	RELE VANCIA
Pregunta 1	4	3	4	4
Pregunta 2	4	4	4	4
Pregunta 3	3	3	4	4
Pregunta 4	3	3	3	3
Pregunta 5	3	3	3	3
Pregunta 6	3	3	4	4
Pregunta 7	3	3	4	4
Pregunta 8	3	2	3	3
Pregunta 9	4	4	4	4
Pregunta 10	4	2	4	4
Total	34	30	37	37
Promedio	3.4	3.0	3.7	3,7

Observaciones:

Validado por:

Validez: Aplicable x **No Aplicable INFORMACIÓN** _____

Firma: *Daniel Acosta Agredo*

Anexo 4. Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES														
Actividad	Resultado	Responsable	Mes											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planteamiento de la propuesta.		Luis Alberto Paz Pipicano		x										
Creación de grupo de WhatsApp.		Luis Alberto Paz Pipicano									x			
Aplicación de Cuestionario diagnostico		Luis Alberto Paz Pipicano										x		
Diseñar Secuencia didáctica mediada con M – Learning		Luis Alberto Paz Pipicano										x		
Envío y recepción de material multimedia a través del grupo de WhatsApp		Luis Alberto Paz Pipicano										x		
Aplicación de Cuestionario Evaluativo		Luis Alberto Paz Pipicano										x		

Anexo 5. Presupuesto

Presupuesto Global por Fuentes de Financiación

RUBROS	LÍDER		TOTAL
	Recurrentes	No Recurrentes	
	PERSONAL	Docente Estudiantes	
EQUIPOS	Computador Celular		0
SOFTWARE	WhatsApp GeoGebra VLC media player		0
MATERIALES	Fotocopias Impresiones Lápiz Cuaderno Borrador Sacapuntas		0
SALIDAS DE CAMPO	No aplica		0
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO	No aplica		0
PUBLICACIONES Y PATENTES	No aplica		0
SERVICIOS TECNICOS	Internet		0
VIAJES	No aplica		0
CONSTRUCCIONES	No aplica		0
MANTENIMIENTO	No aplica		0
TOTAL			0