



## **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**Generación de estrategias didácticas virtuales para el mejoramiento en el proceso de enseñanza de sistemas de ecuaciones para los docentes- estudiantes de la Unidad Educativa Santa Mariana De Jesús Chimborazo-Riobamba**

**EDGAR MAURICIO BASANTES MACAS**

**Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de**

**MAGISTER EN MATEMÁTICA MENCIÓN MODELACIÓN Y DOCENCIA.**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**SEPTIEMBRE 2022**

**©2022, Edgar Mauricio Basantes Macas**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.



## CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, titulado generación de estrategias didácticas virtuales para el mejoramiento en el proceso de enseñanza de sistemas de ecuaciones para los docentes- estudiantes de la Unidad Educativa Santa Mariana De Jesús Chimborazo-Riobamba, de responsabilidad del Señor Edgar Mauricio Basantes Macas ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Dr. Juan Mario Vargas Guambo. Mag.  
**PRESIDENTE**



FIRMA

Lcda. Andrea Damaris Hernández Allauca MSc.  
**DIRECTOR**



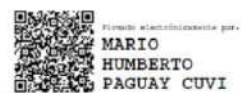
FIRMA

Ing. Adriana Carolina Sánchez Acosta MSc.  
**MIEMBRO**



FIRMA

Dr. Mario Humberto Paguay Cuvi Mag.  
**MIEMBRO**



FIRMA

Riobamba, septiembre de 2022  
**DERECHOS INTELECTUALES**

Yo, Edgar Mauricio Basantes Macas, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

FIRMA  
C.I. 0502387608

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Edgar Mauricio Basantes Macas, declaro que el presente **Trabajo de Titulación modalidad Propuestas metodológicas y tecnológicas avanzadas**, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría.

---

EDGAR MAURICIO BASANTES MACAS

No. CÉDULA: 0502387608

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres, por ser los pilares más importantes y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Edgar Mauricio Basantes Macas

## **AGRADECIMIENTO**

En estas líneas quiero agradecer primero a Dios por ser la guía en mi camino y a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres, y tristes. Estas palabras son para ustedes. A mis padres por todo su amor, comprensión y apoyo, pero sobre todo gracias infinitas por la paciencia que me han tenido. No tengo palabras para agradecerles las incontables veces que me brindaron su apoyo en todas las decisiones que he tomado a lo largo de mi vida, unas buenas, otras malas, otras locas. Gracias por darme la libertad de desenvolverme como ser humano.

Edgar Mauricio Basantes Macas

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN..... xvii

ABSTRACT ..... xviii

### CAPÍTULO I

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Planteamiento del problema .....	2
1.1.1.	Situación problemática .....	2
1.2.	Formulación del problema.....	4
1.3.	Preguntas directrices o específicas de la investigación .....	5
1.4.	Justificación de la investigación .....	5
1.4.1.	Justificación teórica .....	5
1.4.2.	Justificación metodológica .....	5
1.4.3.	Justificación práctica .....	6
1.5.	Objetivos de la investigación.....	6
1.5.1.	Objetivo General.....	6
1.5.2.	Objetivos Específicos .....	6
1.6.	Hipótesis .....	6

### CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO .....	7
2.1.	Antecedentes del problema.....	7
2.2.	Bases teóricas .....	10
2.2.1.	Educación .....	10
2.2.2.	Tecnologías de información y comunicación .....	11
2.2.3.	Estrategias didácticas.....	12
2.2.4.	Herramientas virtuales .....	14
2.2.5.	Matemáticas.....	14



2.2.6.	Sistema de ecuaciones .....	15
2.3.	Marco conceptual .....	16

### **CAPÍTULO III**

3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	17
3.1.	Identificación de las variables .....	17
3.1.1.	Variable dependiente .....	17
3.1.2.	Variable Independiente.....	17
3.1.3.	Variable control .....	17
3.2.	Metodología de la investigación.....	17
3.2.1.	Tipo de investigación.....	17
3.2.2.	Diseño de investigación.....	17
3.2.3.	Método de la investigación.....	18
3.2.4.	Población de estudio.....	18
3.2.5.	Unidad de análisis.....	19
3.3.	Descripción del procedimiento .....	19
3.3.1.1.	Técnicas de recolección de datos.....	19
3.3.1.2.	Instrumentos de recolección de datos .....	19
3.3.1.3.	Instrumentos para el procesamiento y análisis de datos recolectados .....	20

### **CAPÍTULO IV**

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	21
4.1.	Resultados generales de la aplicación de la encuesta a docentes.....	21
4.2.	Estrategias y herramientas didácticas virtuales identificadas .....	26
4.3.	Fundamentación teórica de las estrategias didácticas para el diseño de herramientas virtuales para sistemas de ecuaciones.....	28

### **CAPÍTULO V**

5.	PROPUESTA DE HERRAMIENTAS VIRTUALES.....	46
5.1.	Herramienta virtual aplicación Genially.....	46

5.2.	Herramienta virtual aplicación Scratch .....	54
5.3.	Herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver .....	60
5.4.	Validación de las herramientas virtuales propuestas para el aprendizaje de sistemas de ecuaciones.....	65
5.4.1.	Evaluación de las herramientas virtuales para los docentes .....	65
5.4.1.1.	Herramienta virtual aplicación Genially.....	65
5.4.1.2.	Herramienta virtual aplicación Scratch .....	68
5.4.1.3.	Herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver.....	71
5.4.2.	Evaluación de las herramientas virtuales para los estudiantes.....	74
5.4.2.1.	Herramienta virtual aplicación Genially.....	74
5.4.2.2.	Herramienta virtual aplicación Scratch .....	78
5.4.2.3.	Herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver.....	82
5.5.	Análisis comparativo de calificaciones (pre-test y post-test) .....	86
5.5.1.	Análisis inferencial .....	88
5.5.1.1.	Comparación del pre-test: Grupo de control y grupo experimental previo a la verificación de hipótesis.....	88
5.5.1.2.	Comparación del post-test: Grupo de control y grupo experimental previo a la verificación de hipótesis.....	89
5.5.2.	Evaluación del tiempo utilizado en la resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones en relación al tiempo utilizado .....	90
5.5.2.1.	Curso 1: Décimo “A” .....	90
5.5.2.2.	Curso 2: Décimo “B”.....	91
5.5.2.3.	Curso 3: Décimo “C”.....	92
5.5.2.4.	Curso 4: Décimo “D” .....	93
5.5.2.5.	Análisis de medias .....	94
5.5.3.	Comprobación de hipótesis.....	95
	CONCLUSIONES .....	96
	RECOMENDACIONES .....	97
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-3:</b> Población de estudio.....	19
<b>Tabla 1-4:</b> Nombre de las estrategias didácticas virtuales utilizadas para enseñar sistemas de ecuaciones.....	24
<b>Tabla 2-4:</b> Estrategias didácticas virtuales que se deberían aplicar para resolver sistemas de ecuaciones.....	26
<b>Tabla 3-4:</b> Herramientas virtuales.....	29
<b>Tabla 1-5:</b> Partes de la herramienta virtual aplicación Genially.....	46
<b>Tabla 2-5:</b> Partes de la herramienta virtual aplicación Scratch.....	55
<b>Tabla 3-5:</b> Partes de la herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver.....	61
<b>Tabla 4-5:</b> Análisis comparativo de calificaciones.....	86
<b>Tabla 5-5:</b> Prueba de normalidad datos de los resultados del pre-test.....	88
<b>Tabla 6-5:</b> Comparación de medias del pre-test.....	88
<b>Tabla 7-5:</b> Prueba paramétrica T- student para muestras independientes.....	89
<b>Tabla 8-5:</b> Prueba de normalidad datos de los resultados del post-test.....	89
<b>Tabla 9-5:</b> Comparación de medias del post-test.....	90
<b>Tabla 10-5:</b> Prueba paramétrica T- student para muestras independientes.....	90
<b>Tabla 11-5:</b> Tiempo de resolución de ejercicios en relación al curso 1.....	90
<b>Tabla 12-5:</b> Tiempo de resolución de ejercicios en relación al curso 2.....	91
<b>Tabla 13-5:</b> Tiempo de resolución de ejercicios en relación al curso 3.....	92
<b>Tabla 14-5:</b> Tiempo de resolución de ejercicios en relación al curso 4.....	93
<b>Tabla 15-5:</b> Análisis de medias del tiempo de resolución de ejercicios.....	94

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-5:</b> Partes de Genially .....	46
<b>Figura 2-5:</b> Herramienta virtual aplicación Genially .....	53
<b>Figura 3-5:</b> Esquema explicativo herramienta virtual aplicación Genially.....	54
<b>Figura 4-5:</b> Partes de Scratch .....	55
<b>Figura 5-5:</b> Herramienta virtual aplicación Scratch.....	59
<b>Figura 6-5:</b> Esquema explicativo herramienta virtual aplicación Scratch .....	60
<b>Figura 7-5:</b> Partes de Microsoft Math Solver .....	61
<b>Figura 8-5:</b> Herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver .....	63
<b>Figura 9-5:</b> Esquema explicativo herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver.....	64

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-4:</b> Género .....	21
<b>Gráfico 2-4:</b> Edad.....	21
<b>Gráfico 3-4:</b> Tiempo que ejerce como docente .....	22
<b>Gráfico 4-4:</b> Enseñanza virtual en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones .....	22
<b>Gráfico 5-4:</b> Nivel de conocimiento en relación a las estrategias didácticas virtuales .....	23
<b>Gráfico 6-4:</b> Estrategias didácticas virtuales utilizadas para enseñar sistemas de ecuaciones...	23
<b>Gráfico 7-4:</b> Estrategias didácticas virtuales que se deberían aplicar para resolver sistemas de ecuaciones .....	25
<b>Gráfico 1-5:</b> Parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Genially .....	65
<b>Gráfico 2-5:</b> Parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Genially .....	65
<b>Gráfico 3-5:</b> Parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Genially .....	66
<b>Gráfico 4-5:</b> Parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Genially....	66
<b>Gráfico 5-5:</b> Parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Genially .....	67
<b>Gráfico 6-5:</b> Parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Genially .....	67
<b>Gráfico 7-5:</b> Parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Scratch.....	68
<b>Gráfico 8-5:</b> Parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Scratch	68
<b>Gráfico 9-5:</b> Parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Scratch .....	69
<b>Gráfico 10-5:</b> Parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Scratch ...	69
<b>Gráfico 11-5:</b> Parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Scratch .....	70
<b>Gráfico 12-5:</b> Parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Scratch .....	70
<b>Gráfico 13-5:</b> Parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Microsoft Math Solver .....	71
<b>Gráfico 14-5:</b> Parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Microsoft Math Solver.....	71
<b>Gráfico 15-5:</b> Parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Microsoft Math Solver .....	72
<b>Gráfico 16-5:</b> Parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Microsoft Math Solver.....	72

<b>Gráfico 17-5:</b> Parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Microsoft Math Solver .....	73
<b>Gráfico 18-5:</b> Parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Microsoft Math Solver.....	73
<b>Gráfico 19-5:</b> Parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Genially .....	74
<b>Gráfico 20-5:</b> Parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Genially .....	75
<b>Gráfico 21-5:</b> Parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Genially .....	75
<b>Gráfico 22-5:</b> Parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Genially..	76
<b>Gráfico 23-5:</b> Parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Genially .....	77
<b>Gráfico 24-5:</b> Parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Genially .....	77
<b>Gráfico 25-5:</b> Parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Scratch.....	78
<b>Gráfico 26-5:</b> Parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Scratch .....	78
<b>Gráfico 27-5:</b> Parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Scratch.....	79
<b>Gráfico 28-5:</b> Parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Scratch ...	80
<b>Gráfico 29-5:</b> Parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Scratch .....	80
<b>Gráfico 30-5:</b> Parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Scratch .....	81
<b>Gráfico 31-5:</b> Parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Microsoft Math Solver .....	82
<b>Gráfico 32-5:</b> Parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Microsoft Math Solver.....	82
<b>Gráfico 33-5:</b> Parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Microsoft Math Solver .....	83
<b>Gráfico 34-5:</b> Parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Microsoft Math Solver.....	84
<b>Gráfico 35-5:</b> Parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Microsoft Math Solver .....	84
<b>Gráfico 36-5:</b> Parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Microsoft Math Solver.....	85
<b>Gráfico 37-5:</b> Calificación pre-test .....	86
<b>Gráfico 38-5:</b> Calificación post-test.....	87
<b>Gráfico 39-5:</b> Tiempo promedio de resolución de ejercicios en relación al curso 1.....	91

<b>Gráfico 40-5:</b> Tiempo promedio de resolución de ejercicios en relación al curso 2.....	92
<b>Gráfico 41-5:</b> Tiempo promedio de resolución de ejercicios en relación al curso 3.....	93
<b>Gráfico 42-5:</b> Tiempo promedio de resolución de ejercicios en relación al curso 4.....	94
<b>Gráfico 43-5:</b> Análisis de medias del tiempo de resolución de ejercicios .....	95

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A.** Encuesta aplicada a docentes

**ANEXO B.** Encuesta aplicada a docentes y estudiantes

**ANEXO C.** Ejercicios propuestos de sistemas de ecuaciones

**ANEXO D.** Fotografías de aplicación herramientas didácticas virtuales actuales

**ANEXO E.** Fotografías de aplicación herramientas didácticas virtuales propuestas



## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo generar estrategias didácticas virtuales para el mejoramiento del proceso de enseñanza de sistemas de ecuaciones para los docentes - estudiantes de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús, Chimborazo-Riobamba. El enfoque de la investigación es cualitativo y cuantitativo con investigaciones de campo y bibliográfica con un alcance exploratorio y explicativo, utilizando los métodos inductivo y deductivo. El diagnóstico recabó información sobre las estrategias didácticas virtuales utilizadas durante el periodo 2020 – 2021, para la enseñanza del sistema de ecuaciones en la institución, identificando tres estrategias didácticas virtuales. La fundamentación teórica, permitió describir 37 estrategias que se utilizan hoy en día para resolver los sistemas de ecuaciones. Posteriormente, en función al diagnóstico la fundamentación teórica se eligieron 3 herramientas didácticas virtuales: Genially, Microsoft Math Solver y Scratch para el diseño de contenido con ejercicios para el aprendizaje del sistema de ecuaciones. Finalmente, se evaluó las herramientas virtuales diseñadas para la resolución de sistemas de ecuaciones en relación a: contenido, diseño y presentación, capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje, retroalimentación de contenidos, proceso de aprendizaje y apoyo en la resolución de ejercicios en 4 cursos de décimo de la Unidad Educativa y se realizó un análisis descriptivo e inferencial del tiempo de resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones, determinando una diferencia antes y después de aplicar las herramientas propuestas. En conclusión, la inclusión de las tecnologías en contextos educativos ofrece potencialidades y ventajas para fortalecer y reforzar habilidades de los estudiantes sobre el sistema de ecuaciones. No obstante, se debe tener en claro que si bien la tecnología educativa es un elemento importante para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, esta mejora depende también del entorno educativo diseñado por el docente.

**Palabras clave:** <MATEMÁTICAS>, <ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS VIRTUALES>, <ENSEÑANZA - APRENDIZAJE>, <SISTEMAS DE ECUACIONES>, <DOCENTES>, <ESTUDIANTES>.



0084-DBRA-UPT-IPEC-2022

## **ABSTRACT**

The objective of this research is to generate virtual didactic strategies to improve the teaching process system equations for teachers - students of the Santa Mariana de Jesús Educational Unit, Chimborazo-Riobamba. The research approach is qualitative and quantitative with field and bibliographic research with an exploratory and explanatory scope, using inductive and deductive methods. The diagnosis collected information on the virtual didactic strategies used during the 2020-2021 period, for the teaching system of equations at the institution, identifying three virtual didactic strategies. The theoretical foundation allowed to describe 37 strategies that are used today to solve systems of equations. Subsequently, based on the diagnosis and the theoretical foundation, 3 virtual didactic tools were chosen: Genially, Microsoft Math Solver and Scratch for the design of content with exercises for learning the system of equations. Finally, the virtual tools designed for solving systems of equations were evaluated in relation to: content, design and presentation, adaptability to the current mode of learning, content feedback, learning process and support in solving exercises in 4 tenth grades of the Educational Unit and a descriptive and inferential analysis of the resolution time of exercises of systems of equations was carried out, determining a difference before and after applying the proposed tools. In conclusion, the inclusion of technologies in educational contexts offers potentialities and advantages to strengthen and reinforce students' abilities on the system of equations. However, it should be clear that although educational technology is an important element to improve teaching-learning processes, this improvement also depends on the educational environment designed by the teacher.

**Keywords:** <MATHEMATICS>, <VIRTUAL TEACHING STRATEGIES>, <TEACHING - LEARNING>, <SYSTEMS OF EQUATIONS>, <TEACHERS>, <STUDENTS>.

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

La educación en nuestros días ha tenido un cambio vertiginoso, al pasar de la enseñanza presencial a la virtual debido al aislamiento generado por la pandemia del Covid-19 (Ruiz, 2020). En este escenario los docentes han recurrido a las herramientas tecnológicas para el proceso de enseñanza - aprendizaje (Pachas, 2020). Pues la pandemia rompió el concepto físico de aula de clase y confrontó a los docentes a desarrollar o adquirir competencias digitales, dando paso a la educación virtual convirtiéndose en la única opción ante esta situación (Bonilla, 2020).

Esto propició en el docente aflorar las competencias digitales, a reinventarse y sobre todo a usar la creatividad (Álvarez *et al.*, 2020). Pues el reto no sólo está en manejar tecnología sino saber enseñar con tecnología y eso aplica para todos quienes ejercen la docencia (Godoy & Calero, 2018). De acuerdo con los avances tecnológicos y su papel en la actualidad, surge la necesidad de crear metodologías adaptadas a una sociedad tecnificada, y en especial, nuevas modalidades de aprendizaje que permitan orientar de la mejor manera posible la información (Cañizález & Beltrán, 2017).

La enseñanza de las matemáticas siempre ha sido materia de estudio debido al reto que deben de afrontar los docentes para poder lograr aprendizajes significativos en los estudiantes (Grisales, 2018). Las herramientas digitales en esta coyuntura han facilitado el proceso de enseñanza de las matemáticas (Mato *et al.*, 2017). Siendo estas muy diversas, han propiciado en el docente el desarrollo de su creatividad e imaginación, evidenciando su competencia digital (Simó *et al.*, 2020). Hay que tener en claro que las herramientas digitales son únicamente un insumo que ayuda al docente a lograr el aprendizaje de manera pedagógica, pues el propósito es que el estudiante aprenda matemáticas (Núñez *et al.*, 2020).

Las TIC's representan una gran ayuda actualmente en el campo educativo, existiendo una amplia gama de aplicaciones Web que pueden servir como herramientas metodológicas en el aula (Pacheco *et al.*, 2017), particularmente para contenidos matemáticos complejos de entender para los estudiantes como es el caso de los sistemas de ecuaciones, posibilitando un mundo interactivo y proactivo dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje (Falco, 2017). Cabe manifestar que las aplicaciones de las herramientas digitales facilitan el desarrollo de las habilidades vinculadas con la memoria, el razonamiento y la comprensión matemática en los estudiantes (Granda *et al.*, 2019).

Por lo tanto, resulta necesario que el docente ofrezca nuevas orientaciones en su quehacer pedagógico, debe incorporar en su enseñanza nuevas herramientas de trabajo (Hernandez *et al.*,

2018). No obstante, la mayor parte de las instituciones educativas han promovido que el uso de las TIC's en los procesos de enseñanza (Núñez *et al.*, 2020). Lo cual se convierte en una transformación de los paradigmas tradicionales de educación (Álvarez *et al.*, 2020). Esto responde a las nuevas competencias que desarrollan y necesitan fortalecer los estudiantes, así como las exigencias de mercado laboral y social del mundo (Mato *et al.*, 2017). Por tanto, la enseñanza de la matemática inicia un nuevo proceso dentro de la virtualidad, el cual se verá apoyado en el uso de las herramientas tecnológicas (Simó *et al.*, 2020), lo cual incita a ser conscientes que los estudiantes deben saber usarlas de manera adecuada y en favor de su aprendizaje, siendo la mediación del docente vital (Muñoz & Tejedor, 2017).

Ante esta situación y teniendo en cuenta que las matemáticas son operaciones mentales tanto concretas como abstractas y por ende de difícil comprensión para la mayoría del estudiantado, es pertinente dar un paso adelante, incorporando una metodología que contenga el recurso tecnológico, llevando al educando a la comprensión, transformación y acercamiento del conocimiento matemático (Grisales, 2018). Con lo antes expuesto, el estudio presentado se enfoca en la generación de estrategias didácticas virtuales para el mejoramiento en el proceso de enseñanza de sistemas de ecuaciones para los docentes de la unidad educativa Santa Mariana de Jesús Chimborazo-Riobamba.

## **1.1. Planteamiento del problema**

### **1.1.1. Situación problemática**

Los términos la “sociedad en la red”, la “sociedad de la información”, la “sociedad del conocimiento” Lund & Rasmussen (2010) presentan un aspecto del mundo donde los adelantos del conocimiento distribuido y colaborativo retan las tradicionales prácticas educativas, incluyendo la formación de los docentes. En este contexto, el ser humano ha utilizado distintas herramientas para comunicarse y para gestionar de la mejor manera la información (Ongallo, 2007).

Es así que, las tecnologías de información y comunicación (TIC), como parte de dichas herramientas, ha potencializado las comunicaciones con un sinnúmero de recursos y de aplicaciones digitales, generando cambios significativos en la sociedad a nivel laboral, cultural y educativo (Aguilar, 2012), a tal punto que en la actualidad, se habla de una cultura digital y de nativos digitales (Lazo, 2017). Además, las TIC se refieren al conjunto de tecnologías que permite la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, transmisión, registro y presentación de información, en formato de sonido, imágenes y datos (García, 2003).

Las TICs en el campo educativo, en la actualidad son vistas como herramientas que apoyan los procesos educativos a través de ambientes virtuales de aprendizaje privilegiando el aprendizaje audio visual (Hernández *et al.*, 2018). En el caso de la enseñanza de matemáticas, el uso de tecnologías permite en los alumnos el desarrollo de habilidades del pensamiento y de esta forma construir su propio conocimiento (Araya, 2007). Existen múltiples programas matemáticos como: Derive, Maple, Mathematica, Matlab, entre otros que proporcionan medios para la enseñanza de esta materia (Castillo, 2008). Por ello, es importante analizar las nuevas tecnologías y la mejor manera de introducirlas al salón de clases, considerando el perfil de los profesores y el ambiente en el que trabajan (França & Simon, 2012).

En este sentido, los alumnos deben ser creativos, con capacidad de raciocinio, sentido crítico, intuición y recursos matemáticos que les puedan ser útiles (Franco, 2006). Por lo que, los docentes se ven en la necesidad de buscar herramientas que permitan la utilización de tecnologías para crear y proporcionar un ambiente de trabajo dinámico e interactivo (Hernández *et al.*, 2018). Herramientas, que permitan cambiar las metodologías de trabajo para la enseñanza y el aprendizaje, desarrollar habilidades del pensamiento propias del área de matemática y mejorar el aprendizaje en los estudiantes (Cárcel, 2016). Es decir, se debe preparar a los estudiantes con nuevas herramientas, para que puedan desenvolverse en la sociedad digital (Guiza, 2010).

Desde que las nuevas tecnologías forman parte del proceso de aprendizaje, las metodologías docentes han comenzado a cambiar de manera paulatina (Hernández *et al.*, 2014). Con la finalidad de utilizar los recursos para impartir las clases de manera más amena, el profesor tiene la posibilidad de elaborar material para que los estudiantes lo utilicen como objeto de aprendizaje (López *et al.*, 2021). En este escenario, las herramientas didácticas son bastante adecuadas para apoyar las actividades de enseñanza y aprendizaje (Insuasti *et al.*, 2017).

Por lo tanto, el aula debe ser el espacio propicio para la discusión, el intercambio de ideas y opiniones; el lugar abierto donde un estudiante encontrará la ayuda de sus compañeros para aprender lo que se le haga difícil y donde podrá ayudar si es el caso (Ossa, 2002). Para que un docente pueda desarrollarse en las aulas con tecnología, además de alumnos inmersos en la sociedad del conocimiento y la nueva economía, debe comprender y practicar la relación que existe entre modelos pedagógicos y recursos tecnológicos (Saenz, 2007).

Al incursionar en el ámbito de la tecnología educativa y conocer la manera en que el docente trabaja en el ambiente virtual, se obtiene la información necesaria para analizar los factores que influyen en su desempeño, las actividades que realiza, herramientas y estrategias que utiliza bajo la dinámica del trabajo colaborativo (Cabero, 2001).

La presente investigación pretende abordar las estrategias didácticas virtuales para el mejoramiento en el proceso de enseñanza de sistemas de ecuaciones en los docentes- estudiantes de matemáticas de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, para la integración de recursos, actividades y evaluaciones educativas acordes al tipo de proceso formativo, para que los estudiantes adquieran diferentes habilidades que requiere la sociedad del conocimiento y la información al momento de resolver problemas matemáticos.

## **1.2. Formulación del problema**

Los estudiantes del siglo XXI esperan y necesitan una educación que proporcione un aprendizaje significativo, con actividades colaborativas que les permitan interactuar e intercambiar ideas dentro y fuera del mundo virtual de la Web (Díaz, 2003). Es así que, la tecnología ha facilitado la creación de herramientas y ambientes que permiten enriquecer las experiencias de aprendizaje (Fallas, 2003). Con ello, el desarrollo de los entornos de aprendizaje brinda alternativas para proliferar el acceso a la educación, además de fortalecer y facilitar los procesos de aprendizaje, ya que con ellos el estudiante se convierte en el protagonista y el docente en el mediador (Camacho *et al.*, 2016).

De esta manera, la pedagogía debe ir cambiando o actualizándose de acuerdo a las nuevas herramientas tecnológicas que vayan apareciendo (Pellicer & Brito, 2009), lo cual permitirá proporcionar a los alumnos ambientes ricos en experiencias didácticas, mediante las cuales se mantengan interesados para resolver ejercicios matemáticos en este caso los sistemas de ecuaciones. De igual forma, las herramientas informáticas permiten introducir una metodología de trabajo más constructivista en las clases de matemática, promoviendo una participación activa y creativa del aprendiz (Ramírez *et al.*, 2019).

A raíz de lo mencionado anteriormente y considerando en el hecho de que el alumno requiere de un profesor capacitado para convertirse en su guía o mentor con destrezas para utilizar herramientas tecnológicas en la enseñanza de matemáticas, surge la formulación del problema, descrita a continuación:

¿Influyen las estrategias didácticas virtuales para el mejoramiento en el proceso de enseñanza de sistemas de ecuaciones en los docentes - estudiantes de matemáticas de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús?

### **1.3. Preguntas directrices o específicas de la investigación**

¿Cuál es el papel que desempeña el docente de matemáticas en el proceso educativo del estudiante para resolver los sistemas de ecuaciones?

¿Cómo las estrategias didácticas mejoran el aprendizaje de sistemas de ecuaciones para docentes de matemáticas de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús?

¿En qué afecta el uso y aplicación de herramientas virtuales en el aprendizaje?

¿Cuáles son las estrategias didácticas en el uso y aplicación de herramientas virtuales para el mejoramiento del aprendizaje de sistemas de ecuaciones?

### **1.4. Justificación de la investigación**

#### **1.4.1. Justificación teórica**

La elaboración del presente estudio nace de las necesidades educativas básicas, pretendiendo generar estrategias didácticas virtuales para el mejoramiento en el proceso de enseñanza de sistemas de ecuaciones en los docentes de matemáticas de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús, logrando con ello un aporte al conocimiento actual hacia los estudiantes acerca de la importancia de la utilización de las TIC. Este estudio tiene la finalidad de mejorar la comprensión y el aprendizaje de la población de estudiantes en el tema de sistemas de ecuaciones. Por esta razón, se partirá del supuesto de que las tecnologías sirven de apoyo al aprendizaje y no pretenden la instrucción de los alumnos, es decir servir de herramientas de construcción del conocimiento, para que los estudiantes aprendan con ellas, no de ellas.

#### **1.4.2. Justificación metodológica**

Mediante la presente investigación se presenta un referente metodológico que facilitará a los docentes de matemáticas identificar cuáles son las estrategias didácticas en el uso y aplicación de herramientas virtuales para el mejoramiento del aprendizaje de sistemas de ecuaciones, identificando los inconvenientes para la aplicación de las TIC en el aprendizaje. En definitiva, la investigación permitirá establecer varias herramientas de TIC encaminadas a estrategias didácticas que apoyen a la enseñanza y aprendizaje de la solución de sistema de ecuaciones. En tal sentido, se hace necesario organizar una enseñanza que impulse el desarrollo de capacidades lógicas.

### **1.4.3. Justificación práctica**

La presente investigación permite experimentar con datos reales obtenidos a través del estudio de la Unidad Educativa Fiscomisional Santa Mariana de Jesús de la ciudad de Riobamba, con la finalidad de observar cómo estrategias didácticas en el uso y aplicación de herramientas virtuales para el mejoramiento del aprendizaje de sistemas de ecuaciones. De acuerdo con lo expuesto, se generará una contribución académica relevante en el sentido de encontrar herramientas TIC que ayudarán a facilitar procesos de enseñanza y aprendizaje en matemáticas.

## **1.5. Objetivos de la investigación**

### **1.5.1. Objetivo General**

Generar estrategias didácticas virtuales para el mejoramiento en el proceso de enseñanza de sistemas de ecuaciones para los docentes - estudiantes de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús, Chimborazo-Riobamba.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Realizar el diagnóstico de las estrategias didácticas virtuales utilizadas en la enseñanza de sistemas de ecuaciones en los docentes - estudiantes de matemáticas de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús.
- Fundamentar teóricamente las estrategias didácticas para el diseño de herramientas virtuales para sistemas de ecuaciones.
- Diseñar una propuesta de herramientas virtuales para el mejoramiento del aprendizaje de sistemas de ecuaciones.
- Validar las herramientas virtuales propuestas para el aprendizaje de sistemas de ecuaciones.

## **1.6. Hipótesis**

La generación de estrategias didácticas virtuales constituye una herramienta para mejorar el aprendizaje de sistemas de ecuaciones para docentes - estudiantes de matemáticas de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús.



## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes del problema**

##### **THE ICT USAGE IN TEACHING MATHEMATICS TO STUDENTS WITH SPECIAL EDUCATIONAL NEEDS**

Kramarenko, T; Bondar, K, Shestopalova, O. (2021)

En el artículo, los autores han considerado la implicación de las TIC en las estrategias de educación matemática en la clase inclusiva de la escuela secundaria. La investigación incluye también una presentación de una herramienta para profesores, elaborada por un grupo de autores, sobre el uso de las TIC en la enseñanza de planimetría y estocástica de niños con necesidades educativas especiales (NEE) en escuelas secundarias.

La investigación ha introducido el modelo de implicación de las TIC y la influencia de estrategias y métodos efectivos de educación inclusiva en el proceso de estudio de las matemáticas de los niños con trastorno auditivo. Se describen las posibilidades de utilizar el método de proyectos educativos como una de las direcciones de socialización. Se descubrió la eficiencia del aprendizaje a distancia que facilita la autorrepresentación de los estudiantes con NEE.

##### **AUGMENTED REALITY AS A DIDACTIC RESOURCE FOR TEACHING MATHEMATICS**

Fernández, R; Delgado L. (2020)

Este artículo es un ejemplo de cómo utilizar las nuevas tecnologías para producir recursos didácticos innovadores que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Este artículo se centra en la tecnología de realidad aumentada con el objetivo de conseguir la creación de recursos didácticos relacionados con los poliedros que se imparten en un curso de Educación Secundaria Obligatoria en España.

En primer lugar, presentamos las bases de esta tecnología y presentamos el marco teórico en el que realizamos un análisis exhaustivo que justifica su uso con fines educativos. En segundo lugar, explicamos cómo construir los poliedros en realidad aumentada utilizando el motor de juego Unity y el kit de desarrollo de software (SDK) de Vuforia, que permite el uso de la realidad aumentada.

Utilizando ambas herramientas creamos una aplicación de realidad aumentada y unas notas de realidad aumentada con el propósito de ayudar en el proceso de visualización y comprensión de la geometría tridimensional relacionada con los poliedros. Finalmente, diseñamos una propuesta didáctica innovadora para la enseñanza de los poliedros en el tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria en España, utilizando los recursos creados con la tecnología de realidad aumentada.

## **USE OF TECHNOLOGICAL TOOL FOR THE CONSOLIDATION OF MATHEMATICAL PRE-KNOWLEDGE IN HIGHER EDUCATION**

Díaz, D; Rueda, K. (2020)

Actualmente, las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han permeado los diferentes contextos educativos, políticos, económicos y socioculturales, contribuyendo a la inclusión y desarrollo de la sociedad mediante la optimización de tiempos, esfuerzos y recursos. Por otro lado, las TIC son consideradas poderosas facilitadoras del proceso de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles formativos porque mejoran visiblemente la forma de adquirir conocimiento, convirtiéndose en herramientas imprescindibles para la transformación e innovación educativa.

Por tanto, el propósito del presente estudio es analizar los resultados de la primera implementación del curso virtual PREIN - UTS desarrollado en la herramienta web Khan-Academy. La muestra estuvo conformada por estudiantes nuevos que ingresaron al primer semestre del nivel tecnológico en el período académico 2018-II de una institución de educación superior ubicada en Bucaramanga Santander (N=801).

El abordaje metodológico fue cuantitativo de tipo exploratorio, con el uso de estadística descriptiva y software SPSS para análisis de datos. Entre los resultados de la investigación se evidenció que el curso PREIN es una estrategia innovadora y de fácil acceso, que contribuye al aseguramiento de las habilidades matemáticas de los próximos estudiantes que ingresarán próximamente.

## **INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AS A DIDACTIC TOOL FOR THE CONSTRUCTION OF MEANINGFUL LEARNING IN THE AREA OF MATHEMATICS**

Mendoza, D. (2018)

El objetivo principal de la investigación es analizar los atributos cognitivos que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación para promover el software matemático como

modelo de enseñanza y aprendizaje. En el estudio se utilizó el software como recurso didáctico motivador para la construcción de aprendizajes significativos.

En esta investigación participaron cien estudiantes del primer semestre de la Universidad Iberoamericana del Ecuador. Para la selección de la muestra se aplicó una técnica de tipo participativo no probabilístico. El estudio se desarrolló según el enfoque de métodos mixtos de diseño explicativo secuencial. El investigador organizó el artículo en dos fases: la primera fase fue cuantitativa.

Los resultados cuantitativos se obtuvieron aplicando un cuestionario a los estudiantes. Los datos demostraron la necesidad de un cambio en la educación matemática universitaria. Para los estudiantes del primer semestre, se implementó el programa operativo Wiris y Geogebra durante la fase cualitativa. Además, la guía de observación permitió recopilar información cualitativa.

Los resultados de ambas fases se unieron mediante el método de triangulación. En conclusión, se propone el uso de software como modelo de proceso de enseñanza-aprendizaje. Se destaca la importancia del intercambio activo de conocimientos en grupo.

### **TABLET-BASED AR TECHNOLOGY: IMPACTS ON STUDENTS' CONCEPTIONS AND APPROACHES TO LEARNING MATHEMATICS ACCORDING TO THEIR SELF-EFFICACY**

Cai, Su; Liu, E; Yang, Y; Chong, J. (2018)

La mayoría de los estudios de Realidad Aumentada (RA) en educación han considerado los resultados de aprendizaje y la motivación de los estudiantes. Estudios anteriores han revelado que la RA tiene el potencial de ayudar a los estudiantes a aprender conceptos abstractos en matemáticas.

En este artículo, se diseñó y desarrolló una serie de lecciones de estadística y probabilidad usando AR instalado en tabletas para examinar el efecto de la tecnología AR comparando las concepciones y enfoques de aprendizaje de estudiantes de secundaria con diferentes niveles de autoeficacia. Un total de 101 estudiantes se dividieron en dos grupos en función de su autoeficacia en el aprendizaje de las matemáticas.

El análisis de los resultados muestra que las aplicaciones de RA en los cursos de matemáticas pueden ayudar a los estudiantes con mayor autoeficacia a prestar más atención a las concepciones de nivel superior. También puede ayudar a los estudiantes de mayor autoeficacia a aplicar estrategias más avanzadas al aprender matemáticas.

## **HERRAMIENTA TIC PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES**

Insuasti, J; Guerrero, J; Barón, A. (2017)

El álgebra lineal es la rama de las matemáticas que aborda las temáticas acerca de vectores, matrices, sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales, y transformaciones lineales. En los escenarios de educación superior relacionados con la ingeniería y la ciencia aplicada, una de las herramientas más comunes en matemáticas es la aplicación de los conceptos de sistemas de ecuaciones lineales.

Sin embargo, la enseñanza y el aprendizaje en la ciencia aplicada utilizando el álgebra lineal es algo difícil dado el nivel de abstracción de esos conceptos y sus operaciones involucradas. En estos escenarios, las herramientas didácticas son bastante adecuadas para apoyar las actividades de enseñanza y aprendizaje.

Este trabajo es el resultado de una investigación que exploró el diseño, la construcción y el uso de una herramienta de TIC para apoyar las actividades de enseñanza y aprendizaje relacionadas con la solución de sistemas de ecuaciones lineales en el primer curso de Álgebra Lineal a nivel de pregrado. Este trabajo contiene los antecedentes teóricos, metodología, construcción de software, estrategia didáctica en contexto, hallazgos y conclusiones.

### **2.2. Bases teóricas**

#### **2.2.1. Educación**

La enseñanza es una actividad que requiere organización y planificación por parte del docente, quien debe dar forma a las actividades, y pensar en las metodologías y recursos más apropiados para que los contenidos se puedan comunicar a los estudiantes de la manera más efectiva posible (Yániz & Villardón, 2008). Dichos contenidos constituyen los conocimientos, habilidades y actitudes esenciales que un estudiante universitario debe dominar para lograr un desempeño competente (Alonso & Blázquez, 2016).

La historia de la educación se puede definir como la ciencia que aborda el hecho educativo en el modo y calidad de su inserción en el acontecer histórico, en estrecha relación e interdependencia con los demás fenómenos culturales, sociales, económicos, políticos, religiosos y éticos (Popkewitz *et al.*, 2003). Entendiéndola como la historia de los procesos educativos, de los paradigmas educativos que se han ido sucediendo, de las instituciones docentes en un sentido amplio, de las mentalidades, actitudes y comportamientos en el seno de unas sociedades con unas prácticas educativas determinadas, de rol social, cultural y pedagógico (Prats, 2016).

La educación transmite los conocimientos necesarios para que las personas adquieran una determinada formación, brindando de esta forma la posibilidad de una convivencia armónica con seres más competitivos y conscientes de sí mismos y de sus valores intrínsecos (Prats, 2016). Siendo la mejor manera de preparar el futuro es diseñar una educación de calidad, capaz de ofrecer a las nuevas generaciones un mensaje espiritual atrayente (Mejía *et al.*, 2013). En si es una herramienta poderosa para desarrollar el pleno potencial de todas las personas y promover el bienestar individual y colectivo (García, 2012).

En efecto, el derecho a la educación de los individuos está consignado en el marco jurídico de un país; asimismo es un derecho humano que, junto con otros, integra un importante corpus en el derecho internacional; es uno de los derechos económicos, sociales y culturales que han sido proclamados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) desde hace sesenta años como fundamental (Arrabal, 2008). En este sentido, la educación como un derecho social, representa la forma de superar la vulnerabilidad del ser humano, cierra brechas de desigualdad, lo que permite aspirar a consolidar la justicia social en un Estado Constitucional de Derecho (Fernández, 2003).

No obstante, la educación debe ser vista como el fin fundamental para adquirir y acrecentar la cultura, como un proceso permanente que contribuye al desarrollo integral del individuo, a la transformación de la sociedad y factor determinante para la construcción de conocimientos, para formar al hombre con solidaridad social (Blanco, 2006). Orientada a explotar los talentos y capacidades de cada persona y desarrollar la personalidad del educando, con el objeto de que mejore su vida y transforme la sociedad (Mejía *et al.*, 2013).

De esta forma, la historia de la educación estudia una parte de la actividad y del comportamiento humano, la actividad de educar, sin descuidar que se trata de una actividad inserta en un todo más amplia que la condiciona sistemáticamente (Echeverría, 2001). Todo fenómeno educativo, toda teoría o idea sobre educación, se debe inscribir en el contexto de las condiciones sociales, políticas, económicas, culturales donde se gesta (García, 2012). Por consiguiente, a lo largo del tiempo se han manejado distintas concepciones sobre educación que originaron la existencia de prácticas múltiples dependiendo de las finalidades que a ésta le asignó la sociedad del momento (Prats, 2016). En sí, la educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales (Blanco, 2006).

### **2.2.2. Tecnologías de información y comunicación**

La sociedad de la información en general y las nuevas tecnologías en particular inciden de manera significativa en todos los niveles del mundo educativo (López *et al.*, 2019). Es así que la sociedad actual, es decir la sociedad llamada de la información, demanda cambios en los sistemas

educativos de forma que éstos se tornen más flexibles y accesibles, menos costosos y a los que han de poderse incorporar los ciudadanos en cualquier momento de su vida (Chisag *et al.*, 2017). Los establecimientos de formación para manifestar a estos retos, corresponden analizar sus referentes actuales y promover experiencias innovadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje apoyados en las TIC (Martí, 2013).

En este sentido, las TIC constituyen un recurso que permiten nuevas posibilidades para la docencia abriendo canales de comunicación logrando intercambiar ideas, al razonamiento, favoreciéndolo para la toma de decisiones (Izquierdo *et al.*, 2017). Con la llegada de la tecnología, el énfasis de la profesión docente está cambiando desde un enfoque centrado en el docente que se basa en la práctica alrededor del tablero y el discurso basado en las clases magistrales, hacia una formación centrada principalmente en el estudiante (Chisag *et al.*, 2017).

En definitiva, las TIC son las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información (Duarte, 2008). Por tal razón, la introducción de las tecnologías de la información y la comunicación ha traído consigo cambios significativos en la sociedad (López *et al.*, 2019). La puesta en práctica de las TIC afecta a numerosos ámbitos de la vida humana, en términos teóricos y de gestión cotidiana (Martí, 2013).

### **2.2.3. Estrategias didácticas**

Para poder desarrollar de forma correcta una intervención educativa se necesitan muchas cosas, entre ellas, todo un amplio conjunto de estrategias que faciliten nuestra labor docente. En el país la construcción de estrategias didácticas activas han sido puestas en marcha en los últimos años debido a que se manifiesta como un acrecentamiento a la calidad educativa y al aprendizaje significativo. La didáctica ha pasado a cumplir un papel importante en la educación actual, reestructurando la forma en la que se imparte el conocimiento modificando sus procesos de manera que esta sea interactiva e innovadora, integrando cada uno de los saberes, no se puede enseñar sin tomar en cuenta la naturaleza humana por la cual se está trabajando, por esto debe de responder a las necesidades que la sociedad actual enfrenta sin dejar de lado las particularidades de cada individuo.

Con ello, el término didáctica proviene del griego didasticós, que significa el que enseña y concierne a la instrucción (Sandoval, 2020). En este contexto, la didáctica general puede ser definida como el conjunto de normas y/o principios, de manera general, en los cuales se fundamenta el proceso de enseñanza y aprendizaje, sin considerar un ámbito o contenido específico (García, 2000). Por lo tanto, está orientada a explicar e interpretar la enseñanza y sus componentes, analizando y evaluando los constructos teóricos como enfoques y perspectivas que

definen las normas de enseñanza y aprendizaje (Barriga, 2009). De igual forma, se entiende por estrategias didácticas activas (sean de enseñanza o de aprendizaje) al conjunto de procedimientos didácticos centrados en el estudiante en el marco de un modelo pedagógico constructivista e interestructurante orientado hacia la construcción de Aprendizajes significativos en los estudiantes.

Por otra parte, Medina (2007) las define como los procedimientos y recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente. Cabe mencionar que existe otra aproximación para definir una estrategia didáctica de acuerdo a Cárdenas *et al.* (2013) los cuales refieren este término como el procedimiento que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes. Bajo el enfoque por competencias, los agentes educativos encargados de los procesos de enseñanza y aprendizaje deben ser competentes en cuanto al ejercicio del diseño y/o planificación de una clase, así como también en la operacionalización de situaciones de carácter didáctico (Barriga, 2009).

Cada vez más, se hace necesario que el docente adopte una actitud creativa que permita seleccionar aquellas estrategias o recursos que estimulen el razonamiento, la reflexión, la imaginación, la creación, la expresión oral y escrita, la búsqueda, selección y uso de la información (García, 2000). Todo ello contribuye a buscar esos nuevos caminos, uno de ellos puede ser los recursos informáticos, que finalmente propicie el entusiasmo, la colaboración, la cooperación, el apoyo, el intercambio, para conducir la construcción del conocimiento especialmente en los estudiantes (Cárdenas *et al.*, 2013).

De esta manera, toda la sociedad sobre todo los docentes deben estar conscientes de que es de suma importancia educar a los estudiantes de una forma innovadora, que llame su atención para que su aprendizaje sea significativo a nivel tecnológico (Medina, 2007). No obstante, el cargo de los medios didácticos, que prestan comunicación y ofrecen interacciones facilitadoras de aprendizajes a los estudiantes, suele venir prescrito y orientado por los profesores, tanto en los entornos de aprendizaje presencial como en los entornos virtuales de enseñanza (Barriga, 2009). La opción de los medios más preparados a cada entorno pedagógica y el diseño de buenas intervenciones educativas que consideren todos los elementos contextuales, que resulten siempre factores clave para el logro de los objetivos educativos que se pretenden (Sandoval, 2020).

Asimismo, las estrategias didácticas como un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica diaria requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente. Implica: una planificación del proceso de enseñanza aprendizaje;

una gama de decisiones que el docente debe tomar, de manera consciente y reflexiva, con relación a las técnicas y actividades que puede utilizar para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

En definitiva, las estrategias didácticas son acciones planificadas por el docente con el objetivo de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados. Una estrategia didáctica es, en un sentido estricto, un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida (Medina, 2007). Su aplicación en la práctica diaria requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente (Cárdenas *et al.*, 2013). Por lo tanto, las estrategias didácticas, representa a todas las circunstancias de enseñanza, donde se discurren los métodos, técnicas y procedimientos; los mismos que consienten que el aprendizaje sea significativo para los educandos. Para llevar a cabo las estrategias didácticas es necesario durante el proceso enseñanza-aprendizaje que el maestro elija las técnicas y actividades que requerirá según la necesidad.

#### **2.2.4. Herramientas virtuales**

Las herramientas virtuales son programas, plataformas o aplicaciones utilizadas para ocio, educación y temas laborales las cuales no se necesitan descargar sino solo con el uso de internet y unos buenos conocimientos (Gros *et al.*, 2009). La utilización de herramientas ayuda y motiva a los estudiantes a tener otra perspectiva del uso y aprendizaje de las matemáticas y manifiestan su aceptación haciendo uso de la aplicación de los programas, cuando se sientan al computador (Núñez, 2011), radica en el beneficio de determinados aprendizajes y la clave del éxito está en que los estudiantes puedan y quieran realizarlas operaciones cognitivas convenientes para ello (Cárdenas *et al.*, 2013). Las herramientas virtuales son una forma de aprendizaje que busca en los estudiantes el “aprender a aprender” formando en ellos la autoconciencia y autorregulación, a través de estrategias metacognitivas teórico-prácticas posibles de aplicar en la práctica docente (Naranjo *et al.*, 2014).

#### **2.2.5. Matemáticas**

Hace ya varios siglos que la contribución de las matemáticas a los fines de la educación no se pone en duda en ninguna parte del mundo (Castillo, 2008). Ello, en primer lugar, por su papel en la cultura y la sociedad, en aspectos como las artes plásticas, la arquitectura, las grandes obras de ingeniería, la economía y el comercio; en segundo lugar, porque se las ha relacionado siempre con el desarrollo del pensamiento lógico y, finalmente, porque desde el comienzo de la Edad Moderna su conocimiento se ha considerado esencial para el desarrollo de la ciencia y la tecnología (Real, 2013). La educación matemática ha experimentado un desarrollo muy importante tanto cualitativa como cuantitativamente (Mora, 2003).



En los últimos años las TIC han tenido una gran influencia en las aulas de matemáticas, pues se han hecho uso de sus herramientas para el desarrollo de clases de manera dinámica e interactiva (Núñez, 2011). Pues, en la enseñanza de las matemáticas, el docente debe promover experiencias que permitan articular los contenidos, los cuales deben favorecer la interdisciplinariedad y el pensamiento creativo (Pichardo & Puente, 2012). De esta manera, los docentes de matemáticas y de otras áreas del conocimiento científico se encuentran con frecuencia frente a exigencias didácticas cambiantes e innovadoras, lo cual requiere una mayor atención por parte de las personas que están dedicadas a la investigación en el campo de la didáctica de la matemática y, sobre todo, al desarrollo de unidades de aprendizaje para el tratamiento de la variedad de temas dentro y fuera de la matemática (Mora, 2003).

#### **2.2.6. Sistema de ecuaciones**

En matemáticas y álgebra lineal, un sistema de ecuaciones lineales, también conocido como sistema lineal de ecuaciones o simplemente sistema lineal, es un conjunto de ecuaciones lineales (es decir, un sistema de ecuaciones en donde cada ecuación es de primer grado), definidas sobre un cuerpo o un anillo conmutativo. El problema de los sistemas lineales de ecuaciones es uno de los más antiguos de la matemática y tiene una infinidad de aplicaciones, como en procesamiento digital de señales, análisis estructural, estimación, predicción y más generalmente en programación lineal, así como en la aproximación de problemas no lineales de análisis numérico (Molina, 2015).

En este sentido, los sistemas de ecuaciones son un conjunto de ecuaciones para las que se va a buscar una solución común. Sirven como recurso para solucionar problemáticas en áreas de matemática, física, química, o cualquier otra temática que integre un análisis cuantitativo-abstracto. Los valores conocidos se denominan coeficientes o constantes, mientras que la información desconocida se plantea como variables e incluso objetos complejos con los cuales se procede a la resolución de un problema específico. Las incógnitas se suelen representar por letras y la forma de resolución más común es la aplicación de un sistema de ecuaciones generando un proceso lógico que involucre el desarrollo de una solución considerando los factores que interceden en el caso (Larrosa, 2018).

En este sentido, un sistema de ecuaciones es un conjunto de dos o más ecuaciones con varias incógnitas en la que deseamos encontrar una solución común (Molina, 2015). Asimismo, es un conjunto de ecuaciones que tienen una o más incógnitas que generalmente se presentan por letras o símbolos, y representan un problema matemático, el cual debe ser resuelto para encontrar dichas incógnitas en base a procesos secuenciales.

Según, De Herrero (2004), los sistemas de ecuaciones lineales se clasifican según su número de soluciones:

1. **Compatible determinado:** Tiene una única solución, la representación son dos rectas que se cortan en un punto.
2. **Compatible indeterminado:** Tiene infinitas soluciones, la representación son dos rectas que coinciden.
3. **Incompatible:** No tiene solución, la representación son dos rectas paralelas.

Según, Trejo & Camarena (2011), los diferentes métodos de resolución son los siguientes

1. **Sustitución:** Lo que se realiza en este método es despejar una de las incógnitas en una de las ecuaciones y sustituir su valor en la siguiente.
2. **Reducción:** Lo que se hace es combinar, sumando o restando, las ecuaciones para que desaparezca una de las incógnitas.
3. **Igualación:** Consiste en despejar la misma incógnita en las dos ecuaciones y después igualar los resultados.

### 2.3. Marco conceptual

**Docente:** es aquel individuo que se dedica a enseñar o que realiza acciones referentes a la enseñanza (Salazar & Tobon, 2018).

**Estrategias didácticas virtuales:** determinan la forma de llevar a cabo un proceso didáctico utilizando la tecnología para transmitir conocimiento (Baque & Marcillo, 2020).

**Estrategias didácticas:** determinan la forma de llevar a cabo un proceso didáctico, brindan claridad de cómo se guía el desarrollo de las acciones para lograr los objetivos. En el ámbito educativo, una estrategia didáctica se concibe como el procedimiento para orientar el aprendizaje (Vialart, 2020).

**Proceso de enseñanza:** se concibe como el espacio en el cual el principal protagonista es el alumno y el profesor cumple con una función de facilitador de los procesos de aprendizaje (Abreu *et al.*, 2018).

**Sistemas de ecuaciones:** es un conjunto de dos o más ecuaciones con varias incógnitas en la que deseamos encontrar una solución común (Rodríguez *et al.*, 2019).

## CAPÍTULO III

### 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

##### 3.1.1. Variable dependiente

Proceso de enseñanza

##### 3.1.2. Variable Independiente

Estrategias didácticas virtuales

##### 3.1.3. Variable control

Rendimiento académico

#### 3.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

##### 3.2.1. Tipo de investigación

La investigación aplicada fue de tipo cuantitativo con enfoque descriptivo ya que mediante la implementación de pre-test y post-test se recopiló la información necesaria para determinar si las estrategias didácticas virtuales mejoran el proceso de enseñanza de sistemas de ecuaciones.

Adicional a ello, se aplicó un análisis documental, mismo que permitió la recolección y determinación del estado de arte, además de los factores que intervienen en la generación de estrategias didácticas virtuales para el proceso de enseñanza de sistemas de ecuaciones en el área de la matemática. Esto permitió explicar una serie de herramientas y lineamientos necesarios para el desarrollo e implementación de las estrategias didácticas virtuales como apoyo pedagógico y sus efectos en relación con el sistema educativo actual.

##### 3.2.2. Diseño de investigación

El presente trabajo se basó en un diseño exploratorio, descriptivo y explicativo debido a que analizaron los múltiples medios tecnológicos existentes que son necesarios para la enseñanza de sistemas de ecuaciones para los docentes, con la finalidad de generar estrategias didácticas virtuales que proporcionan un ambiente de trabajo dinámico e interactivo para los estudiantes. Se aplicó la investigación exploratoria porque se abordó la problemática desde el interés que existe en la educación de la aplicación de esta alternativa pedagógica, debido a posibles métodos inadecuados de enseñanza (Miranda, 2021).

La investigación descriptiva se encargó de describir las estrategias didácticas virtuales generadas como herramientas digitales que son un insumo que contribuyen al docente a desarrollar habilidades del pensamiento propias del área de matemática y mejorar el aprendizaje en los estudiantes en relación a los sistemas de ecuaciones. Los resultados tienen una valoración cualitativa, y se utilizaron únicamente para explicar la naturaleza del fenómeno (Del Cid et al., 2011).

La investigación explicativa se utilizó con el objeto de profundizar en la problemática para entender el fenómeno de forma eficiente. Para abordar este tipo de exploración fue necesario adoptar nuevos conocimientos y descubrir aspectos relevantes para el estudio. También se utilizaron para presentar los resultados de la recolección de datos, diseño y formulación de una propuesta de estrategias didácticas virtuales para el mejoramiento en el proceso de enseñanza de sistemas de ecuaciones en los docentes - estudiantes de matemáticas de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús.

### **3.2.3. Método de la investigación**

El método de la presente investigación fue de tipo mixto porque se combinaron los recursos de herramientas cuantitativas y cualitativas; permitiendo evidenciar un contexto más realista de las condiciones en que se encuentra el objeto de estudio. Además, por la naturaleza del estudio que analiza el área de la matemática es necesario contemplar indicadores cuantitativos para su explicación e indicadores cualitativos para recoger información categórica de la población de estudio, percepción, avances, entre otros (Pereira, 2011).

Es así, que los datos obtenidos en relación a las estrategias didácticas virtuales para el mejoramiento en el proceso de enseñanza de sistemas de ecuaciones fueron analizados estadísticamente para comprobar su significancia. Adicionalmente, la investigación cualitativa por su enfoque metodológico y su fundamentación epistemológica tiende a ser de orden explicativa, razón por la cual la investigación estuvo orientada a estructuras teóricas.

### **3.2.4. Población de estudio**

La población de la presente investigación estuvo constituida por los 8 docentes que imparten las asignaturas de matemáticas y los 140 estudiantes de décimo curso de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús de la ciudad de Riobamba, distribuidos en 4 cursos de 35 personas, además es necesario indicar que los paralelos “A” y “B” fueron seleccionados como grupos de experimentación mientras que los paralelos “C” y “D” como grupo de control, según se presenta a continuación:

**Tabla 1-3:** Población de estudio

Grupos	Curso	Alumnos
Grupo Experimental	“A”	35
	“B”	35
Grupo de Control	“C”	35
	“D”	35

### 3.2.5. Unidad de análisis

La unidad de análisis en el presente estudio fueron los docentes y estudiantes de décimo curso de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús.

## 3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

### 3.3.1.1. Técnicas de recolección de datos

- Para determinar el diagnóstico de estrategias didácticas virtuales, se utilizó la técnica de la encuesta dirigida a los docentes de matemáticas, con el fin de identificar las estrategias que utilizan para enseñar la resolución de ejercicios asociados a sistemas de ecuaciones.
- Para la fundamentación teórica de las estrategias didácticas, se realizó una revisión documental de: i) documentos oficiales en relación a la enseñanza aprendizaje de sistemas de ecuaciones del Ecuador, y ii) artículos científicos en relación a este particular. La información resultante se sistematizó en una matriz de herramientas virtuales identificadas
- Para la validación de las herramientas didácticas virtuales propuestas se utilizó la técnica de la encuesta. Esta técnica estuvo dirigida a los 8 docentes que imparten las asignaturas de matemáticas y a los 140 estudiantes de décimo curso de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús de la ciudad de Riobamba. Esta encuesta se realizó con la finalidad de obtener una evaluación ex-ante (pre-test) y ex-post (post-test) de la enseñanza del sistema de ecuaciones con las herramientas didácticas virtuales propuestas.

### 3.3.1.2. Instrumentos de recolección de datos

- El instrumento que se utilizó para determinar el diagnóstico de las herramientas utilizadas por los docentes fue el cuestionario. Este instrumento fue diseñado con 7 preguntas cerradas y 1 pregunta abierta (Anexo A).
- El instrumento que se utilizó para la fundamentación teórica de las estrategias didácticas fue la guía de análisis de documentos, lo que proporcionó un análisis a fondo sobre las estrategias didácticas para la resolución de sistemas de ecuaciones existentes actuales. Adicionalmente, se realizó una matriz comparativa representada en criterios: utilidad, accesibilidad y aplicación. Esta matriz fue elaborada mediante revisión documental.

- Para el caso de la validación de los instrumentos propuestos el instrumento utilizado fue el cuestionario. Este, se diseñó a través de una escala de Likert de 6 parámetros: i) contenido, ii) diseño y presentación, iii) capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje, iv) retroalimentación de contenidos, v) proceso de aprendizaje y vi) apoyo para la resolución de ejercicios (Anexo B).
- Además se aplicaron a los estudiantes varios ejercicios para la resolución de sistemas de ecuaciones (por el método de sustitución, reducción e igualación) a través de las herramientas didácticas virtuales propuestas (Anexo C).

### **3.3.1.3. Instrumentos para el procesamiento y análisis de datos recolectados**

- En el caso del diagnóstico de las estrategias didácticas virtuales utilizadas por los docentes, el procesamiento de los datos se realizó en el programa Microsoft Excel 2021. El análisis de la información se realizó en base a la estadística descriptiva mediante la generación de la frecuencia absoluta y relativa.
- A partir del diagnóstico y la información de la fundamentación teórica de las estrategias didácticas actuales, se realizó la propuesta de material didáctico para el mejoramiento en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones para los estudiantes de décimo curso de la Unidad Educativa Santa Mariannita de Jesús de Riobamba.
- Finalmente, para la validación de las herramientas didácticas virtuales primero, se realizó un análisis descriptivo en base a la frecuencia absoluta y relativa en relación a los 6 parámetros evaluados: i) contenido, ii) diseño y presentación, iii) capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje, iv) retroalimentación de contenidos, v) proceso de aprendizaje y vi) apoyo en la resolución de ejercicios por cada una de las propuestas diseñadas.
- Asimismo los resultados fueron analizados en función de las respuestas de los estudiantes, a partir de la resolución de 3 ejercicios propuestos (Anexo D), mismos que fueron desarrollados a través de las herramientas didácticas virtuales propuestas.
- Finalmente, se realizó una prueba de normalidad con el fin de determinar cómo se distribuyen los datos. A partir de los resultados, se realizó una Prueba paramétrica T- Student para muestras independientes, en función al rendimiento académico de los estudiantes en la resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones. Adicionalmente, se analizó el tiempo de resolución de los ejercicios.

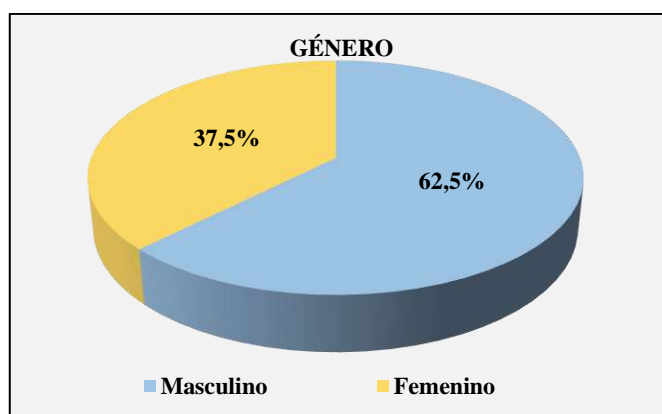
## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diagnóstico de las estrategias didácticas virtuales utilizadas en la enseñanza de sistemas de ecuaciones en los docentes de matemáticas de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús.

#### 4.1. Resultados generales de la aplicación de la encuesta a docentes

- **Género**

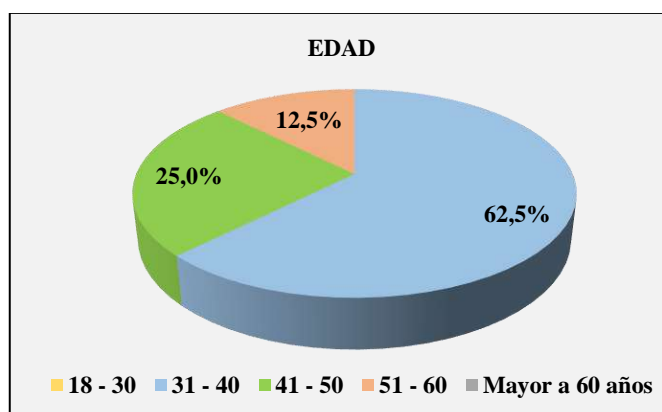


**Gráfico 1-4:** Género

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 1-4 muestra el género de las personas encuestadas. El 62,5% de docentes que dictan la asignatura de matemáticas son hombres, mientras que el 37,5% son mujeres.

- **Edad**

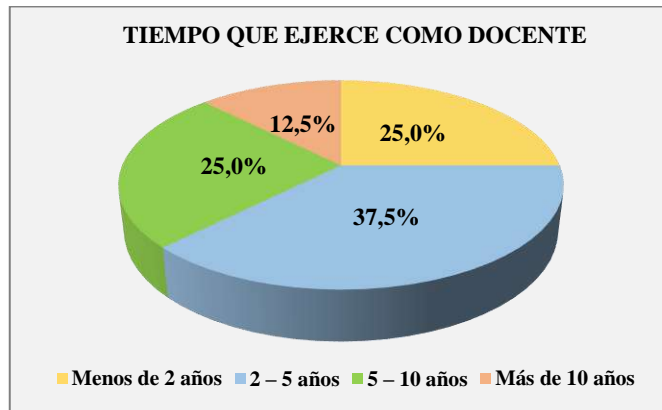


**Gráfico 2-4:** Edad

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 2-4 muestra la edad de las personas encuestadas. El 62,5% de docentes que dictan la asignatura de matemáticas tienen edades comprendidas entre 31 y 40 años, seguidos por aquellos de edades entre 41 y 50 años en un 25% y el 12,5% restante son docentes con edades entre 51 y 60 años.

- **¿Qué tiempo lleva Usted ejerciendo como docente en la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús?**

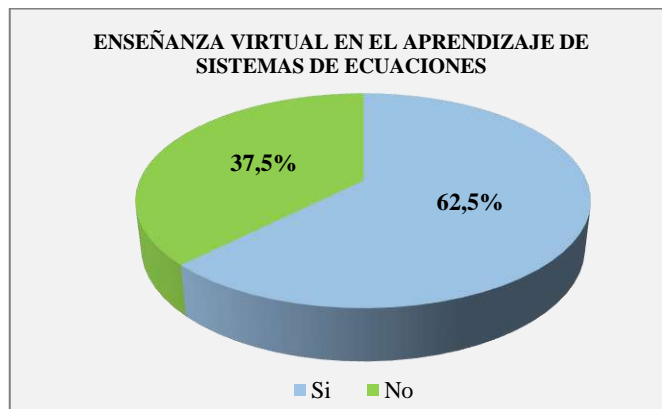


**Gráfico 3-4:** Tiempo que ejerce como docente

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 3-4 muestra el tiempo que ejerce como docente las personas encuestadas. El 37,5% de docentes ha ejercido como docente durante un tiempo entre 2 a 5 años, seguidos por los que han ejercido durante un tiempo entre 5 y 10 años en un 25%, durante un tiempo menor a 2 años en un 25% y menos de 2 años en un 12,5%.

- **¿Usted cree que la enseñanza virtual contribuye al aprendizaje de sistemas de ecuaciones?**



**Gráfico 4-4:** Enseñanza virtual en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 4-4 muestra la contribución de la enseñanza virtual en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones. El 62,5% de docentes considera que la enseñanza virtual contribuye al aprendizaje de sistemas de ecuaciones, mientras que el 37,5% no lo considera así. En este sentido, se evidencia que la enseñanza virtual es vista por la mayoría de los docentes como una oportunidad para enseñar el área de matemáticas, particularmente sobre sistemas de ecuaciones; por lo que, resulta necesario contar con las herramientas adecuadas para el proceso de enseñanza – aprendizaje virtual.



- **¿Cuál es su nivel de conocimiento en relación a las estrategias didácticas virtuales existentes para el proceso de enseñanza de sistemas de ecuaciones?**

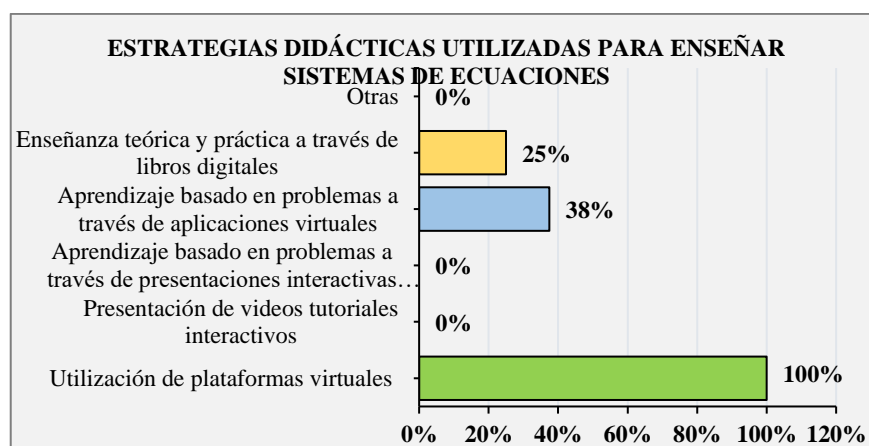


**Gráfico 5-4:** Nivel de conocimiento en relación a las estrategias didácticas virtuales

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 5-4 muestra el nivel de conocimiento en relación a las estrategias didácticas virtuales de las personas encuestadas. El 50% de docentes tiene un nivel de conocimiento medio en relación a las estrategias didácticas virtuales existentes para el proceso de enseñanza de sistemas de ecuaciones, el 37,5% tiene un nivel bajo y solo el 12,5% tiene un nivel alto. En este sentido, se denota la importancia de capacitar a los docentes sobre estrategias didácticas para la enseñanza teórica y resolución de ejercicios sobre sistemas de ecuaciones a favor de un aprendizaje significativo, considerando que actualmente se deben adaptar los temas de manera adecuada a los medios virtuales para un adecuado proceso de enseñanza – aprendizaje.

- **¿Qué estrategias didácticas virtuales utilizó para enseñar sistemas de ecuaciones durante el año lectivo 2020 - 2021?**



**Gráfico 6-4:** Estrategias didácticas virtuales utilizadas para enseñar sistemas de ecuaciones

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 6-4 muestra las estrategias didácticas virtuales utilizadas para enseñar sistemas de ecuaciones durante el año lectivo 2020 – 2021. Se determinó que el 100% de docentes utilizaron

plataformas virtuales, el 38% utilizó el aprendizaje basado en problemas a través de aplicaciones virtuales y el 25% enseñaron la teoría y práctica a través de libros digitales. En este sentido, se evidencia la necesidad de integrar otras estrategias didácticas virtuales que contribuyan a la enseñanza de resolución de problemas asociados a sistemas de ecuaciones, y que a su vez faciliten el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

- **Escriba el nombre de las herramientas virtuales utilizadas según las estrategias didácticas que aplicó para enseñar sistemas de ecuaciones durante el año lectivo 2020 – 2021**

**Tabla 2-4:** Nombre de las estrategias didácticas virtuales utilizadas para enseñar sistemas de ecuaciones

Encuestado	Utilización de plataformas virtuales	Aprendizaje basado en problemas a través de aplicaciones virtuales	Enseñanza teórica y práctica a través de libros digitales
Docente 1	- Microsoft Teams - Google Classroom	- MathWay	
Docente 2	- Moodle - Microsoft Teams - Google Classroom		
Docente 3	- Moodle - Microsoft Teams		
Docente 4	- Microsoft Teams		
Docente 5	- Moodle - Microsoft Teams	- Geogebra - OneNote - MathWay	Nombre del libro: Lo esencial de sistemas de Ecuaciones lineales
Docente 6	- Moodle - Microsoft Teams - Google Classroom		
Docente 7	- Microsoft Teams		
Docente 8	- Microsoft Teams	- OneNote	Nombre del libro: Matemáticas: ecuaciones de 2º grado, sistemas de ecuaciones, problemas.

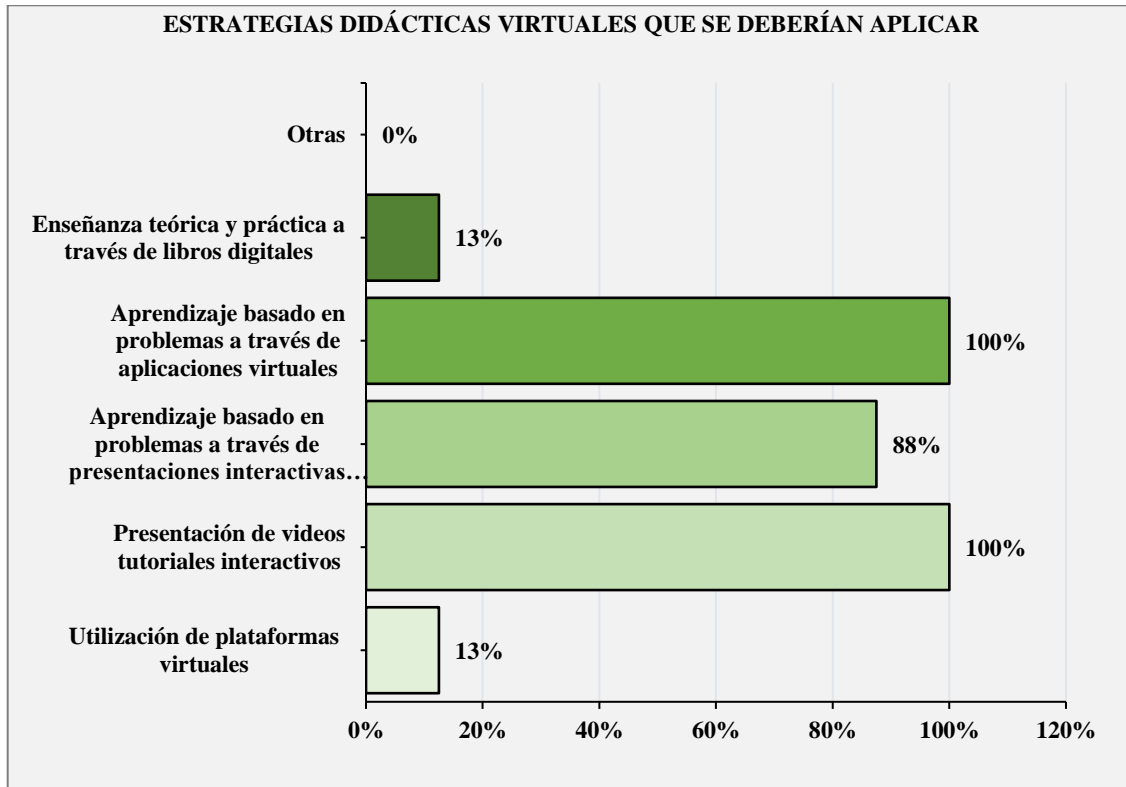
Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

La Tabla 1-4 muestra el nombre de las estrategias didácticas virtuales utilizadas para enseñar sistemas de ecuaciones que aplicaron los docentes para enseñar sistemas de ecuaciones durante el año lectivo 2020 – 2021. Se encuentran las siguientes:

- En base a la utilización de plataformas virtuales: Moodle, Microsoft Teams y Google Classroom.
- En base al Aprendizaje basado en problemas a través de aplicaciones virtuales: Geogebra, OneNote y MathWay.
- En base a la enseñanza teórica y práctica a través de libros digitales han utilizado: Lo esencial de sistemas de ecuaciones lineales y Matemáticas -ecuaciones de 2º grado, sistemas de ecuaciones, problemas.

En este sentido, se evidencia que se necesitan analizar e incorporar otras herramientas didácticas virtuales que contribuyan a la enseñanza de sistemas de ecuaciones a favor de un aprendizaje significativo.

- **¿Qué estrategias didácticas virtuales considera que se deberían aplicar para resolver sistemas de ecuaciones?**



**Gráfico 7-4:** Estrategias didácticas virtuales que se deberían aplicar para resolver sistemas de ecuaciones




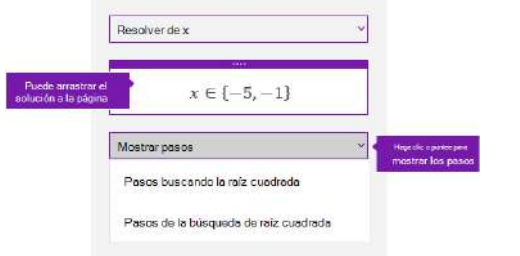
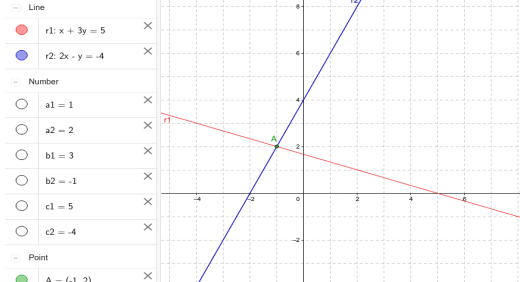
**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 7-4 muestra las estrategias didácticas virtuales que se deberían aplicar para resolver sistemas de ecuaciones. El 100% de docentes respondieron que se deberían utilizar: presentación de videos tutoriales interactivos y aprendizaje basado en problemas a través de presentaciones interactivas virtuales, el 88% se inclinaron por el aprendizaje basado en problemas a través de aplicaciones virtuales; el 13% indicó que se deben utilizar plataformas virtuales y el 13% indicó que puede ser a través de libros digitales. Se evidencia el interés e importancia de la aplicación de videos tutoriales y presentaciones interactivas virtuales como complemento a las aplicaciones virtuales utilizadas actualmente para el proceso de enseñanza – aprendizaje de ecuaciones.

## 4.2. Estrategias y herramientas didácticas virtuales identificadas

Se identificaron 3 estrategias didácticas virtuales aplicadas durante el año lectivo 2020 – 2021: utilización de plataformas virtuales, aprendizaje basado en problemas a través de aplicaciones virtuales y enseñanza teórica y práctica a través de libros digitales (Tabla 2-4).

**Tabla 3-4:** Estrategias didácticas virtuales que se deberían aplicar para resolver sistemas de ecuaciones

Estrategias didácticas virtuales	Herramientas didácticas virtuales	
Utilización de plataformas virtuales	Moodle	
	Microsoft Teams	
	Google Classroom	
Aprendizaje basado en problemas a través de aplicaciones virtuales	Microsoft OneNote	
	Geogebra	

Estrategias didácticas virtuales	Herramientas didácticas virtuales	
	Mathway	
Enseñanza teórica y práctica a través de libros digitales	Lo esencial de sistemas de ecuaciones lineales	
	Matemáticas: ecuaciones de 2º grado, sistemas de ecuaciones, problemas	

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

En relación a la estrategia basada en la utilización de plataformas virtuales se identificaron 3 herramientas didácticas: Moodle, Microsoft Teams y Google Classroom. Por otro lado, en relación a la estrategia de aprendizaje basado en problemas a través de aplicaciones virtuales se identificaron 3 herramientas didácticas: Microsoft OneNote, Geogebra y Mathway. Finalmente, en base a la estrategia de enseñanza teórica y práctica a través de libros digitales, se han utilizado los libros denominados: Lo esencial de sistemas de ecuaciones lineales y Matemáticas - ecuaciones de 2º grado, sistemas de ecuaciones, problemas.

### **4.3. Fundamentación teórica de las estrategias didácticas para el diseño de herramientas virtuales para sistemas de ecuaciones**

El proceso de enseñanza-aprendizaje es contextual y hace hincapié en satisfacer las necesidades de los alumnos (Fernández & Batista, 2020). Este modo de enseñanza requiere la participación activa de los alumnos (Granda *et al.*, 2019). Es importante mencionar que las tareas y actividades de aprendizaje están diseñadas para permitir que los alumnos experimenten la aplicación práctica de los conocimientos que han aprendido (Chisag *et al.*, 2017). Sin duda, este modo de aprendizaje activo requiere un maestro creativo y estrategias de enseñanza efectivas que sean capaz de transformar el conocimiento en tareas y actividades de entendimiento efectivas.

Actualmente, la educación cuenta con nuevas formas de enseñar y aprender, tornándose prioritaria la incorporación e incremento de los nuevos recursos didácticos interactivos para innovar la enseñanza en los estudiantes (Chisag *et al.*, 2017) a fin de fortalecer su motivación y desempeños críticos y reflexivos en todas las asignaturas, en particular en la asignatura de matemáticas (Revelo *et al.*, 2019). En este sentido, la incorporación de las TIC's en el proceso enseñanza-aprendizaje constituye una base importante en el modo de la interacción del estudiante y el docente (Gámez *et al.*, 2018). Pues estas constituyen un medio de enseñanza con el que se puede incidir positivamente en el proceso didáctico de las matemáticas (Quiroz & Quiroz, 2019). Su importancia recae en que se convierten en recursos de inclusión al sistema educativo.


Las TIC's ofrecen diversidad de recursos de apoyo para los procesos de enseñanza (Estrella *et al.*, 2017). Estos recursos de apoyo pueden ser: material didáctico, softwares interactivos, entornos virtuales, internet, blogs, wikis, webquest, foros, chat, mensajerías, videos conferencias y otros canales de comunicación y manejo de información (Urrutia *et al.*, 2017). De manera, el éxito de las TIC's depende en gran medida de la capacidad para adaptarse a las innovaciones tecnológicas en beneficio de la sociedad.


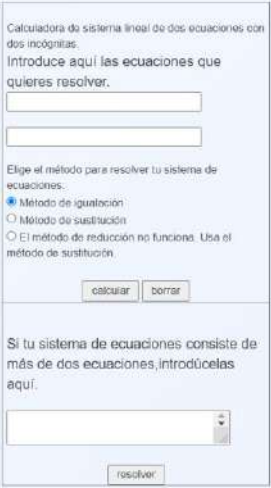
La importancia de la didáctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje y en los procesos educativos de todo nivel es crucial (Segura & Torralba, 2019) pues al hablar de didáctica se hace referencia a “disciplina de la pedagogía que estudia y perfecciona los métodos, procesos, técnicas y estrategias cuyo objetivo es potenciar la enseñanza para lograr aprendizajes más amplios, profundos y significativos” (Quintanilla, 2020). Cuyo contenido es la cultura organizada y cuyo fin es la educación intelectual del alumno (Molina, 2017). En este sentido, la didáctica se debe ver como una metodología que posibilita el diseño de estrategias y la utilización de herramientas que sirven de apoyo a los estudiantes en la apropiación de estructuras conceptuales y simbólicas propias de las matemáticas (León *et al.*, 2018). De hecho, las estrategias didácticas promueven el desarrollo afectivo de los estudiantes vinculado a un aprendizaje efectivo.

Las formas de enseñar matemáticas deben incluir diferentes estrategias didácticas para mejorar y motivar el aprendizaje en los estudiantes (Maure *et al.*, 2019). Con ello, la aplicación de herramientas virtuales destinadas a esta área del conocimiento permite establecer una conexión con la realidad, de tal manera que se pueda aprender matemáticas de manera divertida (Díaz *et al.*, 2019). Centrando la enseñanza de esta ciencia exacta a partir de entornos interactivos, con la finalidad de cambiar las metodologías de los docentes y apoyar los procesos de aprendizaje (Álvarez *et al.*, 2019). En efecto, al seleccionar una herramienta tecnológica virtual se debe tener claro que estas deben ayudar al logro de aprendizaje de los estudiantes.

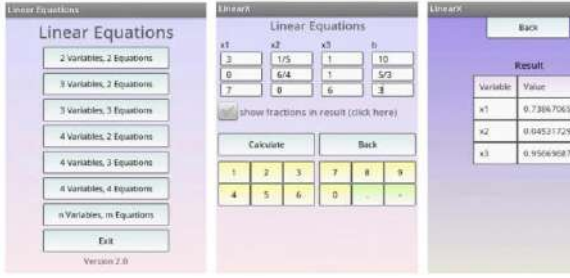

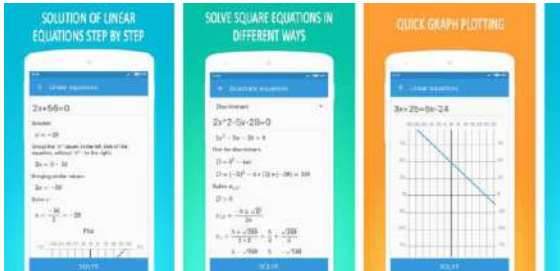
Ante lo expuesto, se recabó información sobre las herramientas virtuales empleadas hoy en día por los docentes para que los alumnos aprendan a resolver problemas de sistemas de ecuaciones (Tabla 3-4). Cada una de estas herramientas cumplen con características de contenido, diseño y presentación, adaptabilidad, retroalimentación y motivación para los estudiantes que se describen a continuación:

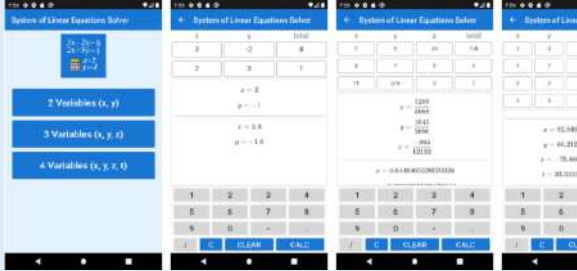


**Tabla 4-4:** Herramientas virtuales


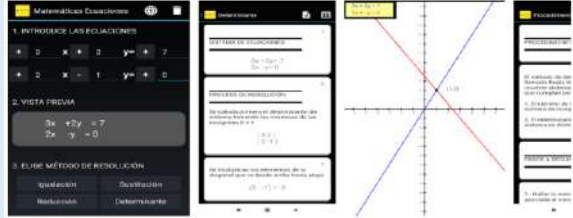

N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	PC (computador)	Móvil
1	Symbolab	<p>Es un servicio en línea que permite la solución de ecuaciones y solucionador matemático - resuelve problemas de álgebra, trigonometría y cálculo paso a paso.</p> <p>URL:<a href="https://es.symbolab.com/solver/system-of-equations-calculator">https://es.symbolab.com/solver/system-of-equations-calculator</a></p> 			X		X		X	

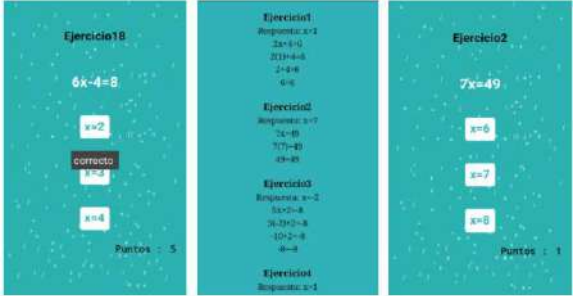

N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	Pc (computador)	Móvil
2	Matrix calculator	<p>Todas las operaciones básicas de la matriz, así como los métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales simultáneas, se implementan en este sitio. Para los métodos y operaciones que requieren cálculos complicados, se ha realizado una función de solución muy detallada. Con la ayuda de esta opción, la calculadora resuelve cualquier tarea de manera eficiente como lo haría la persona mostrando cada paso.</p> <p><b>URL:</b> <a href="https://matrixcalc.org/es/slu.html">https://matrixcalc.org/es/slu.html</a></p> 			X		X		X	
3	Mathepower	<p>La calculadora resuelve sistemas de ecuaciones lineales. Al introducir dos o más ecuaciones que contienen dos incógnitas. Mathepower intenta resolverlas.</p> <p><b>URL:</b> ¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.</p> 	X				X		X	

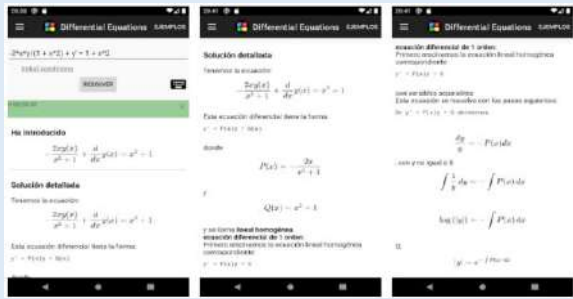



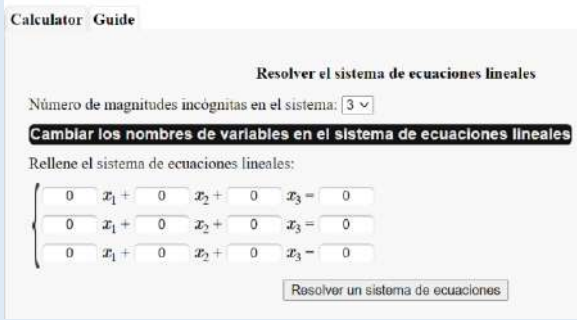

N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	Pc (computador)	Móvil
4	Sistema de ecuaciones lineales GK Apps	<p>Esta aplicación es una calculadora matemática gratuita que puede resolver sistemas de ecuaciones lineales. Puede utilizar dos o más variables.</p> <p><b>URL:</b>  <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=an.LinearX&amp;hl=es_CO">https://play.google.com/store/apps/details?id=an.LinearX&amp;hl=es_CO</a></p> 		X			X		X	
5	Photomath	<p>Permite resolver problemas matemáticos y ayuda a comprobar las respuestas con el recurso de aprendizaje de matemáticas. Además, permite obtener una explicación del ejercicio paso a paso.</p> <p><b>URL:</b><a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microblink.photomath">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microblink.photomath</a></p> 			X		X			X
6		<p>Con esta aplicación resulta fácil resolver ecuaciones lineales, ecuaciones de segundo grado, extraer raíces, ecuaciones usando el teorema de Vieta.</p> <p><b>URL:</b><a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=solver.equation.calculator">https://play.google.com/store/apps/details?id=solver.equation.calculator</a></p> 			X		X			X



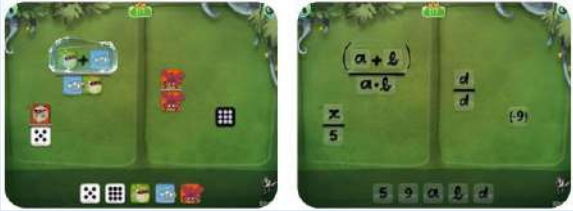
N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	Pc (computador)	Móvil
7	Resolver sistemas de ecuaciones lineales Webtoweb	<p>Una herramienta perfecta para un estudiante de matemáticas o un científico y si estás trabajando con sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>URL:<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=system.of.linear.equations.solver">https://play.google.com/store/apps/details?id=system.of.linear.equations.solver</a></p> 			X		X			X
8	Escáner matemático por foto Pic Frame Photo Collage Maker & Picture Editor	<p>Calculadora inteligente, solo tiene que ingresar la fórmula y la calculadora de ecuaciones le dará respuestas automáticamente.</p> <p>URL:<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.math.photo.scanner.equation.formula.calculator">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.math.photo.scanner.equation.formula.calculator</a></p> 		X			X			X
9	Microsoft Math Solver	<p>Ofrece ayuda para una variedad de problemas que incluyen aritmética, álgebra, trigonometría, cálculo, estadísticas y otros temas utilizando un solucionador matemático avanzado con IA.</p> <p>URL: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.math">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.math</a></p> 				X	X			X

N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	Pc (computador)	Móvil
10	Resuelve ecuaciones	<p>Esta aplicación permite insertar los términos de la ecuación entera o fraccionaria de primer, segundo, tercer o cuarto grado, y la aplicación la resolverá. Los pasos dados para la resolución están disponibles.</p> <p><b>URL:</b><a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Risolvi_Equazioni.myapplication">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Risolvi_Equazioni.myapplication</a></p> 		X			X			X
11	Matemáticas Ecuaciones M&M Mobile Apps	<p>Aplicación simple e intuitiva para resolver sistemas de ecuaciones lineales de dos ecuaciones con dos incógnitas mediante los siguientes métodos: igualación, sustitución, reducción y determinantes (regla de cramer).</p> <p><b>URL:</b><a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sauletekis.com.matematicasecuaciones">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sauletekis.com.matematicasecuaciones</a></p> 		X			X			X
12	Maxt 9 - Ecuaciones lineales	<p>Es una aplicación creada para enseñar a resolver sistemas de ecuaciones lineales a través de su interfaz de solución y de lecciones. Resuelve ecuaciones lineales 2x2 y ecuaciones lineales 3x3 por método de sustitución, reducción o eliminación, igualación y regla de cramer.</p> <p><b>URL:</b><a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dgx.inevaup.app.maxt9.ecuacioneslineales">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dgx.inevaup.app.maxt9.ecuacioneslineales</a></p> 		X			X			X

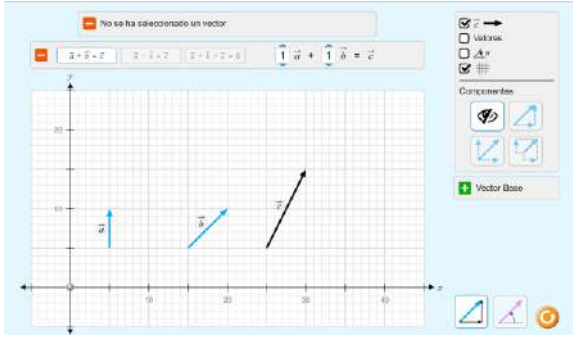
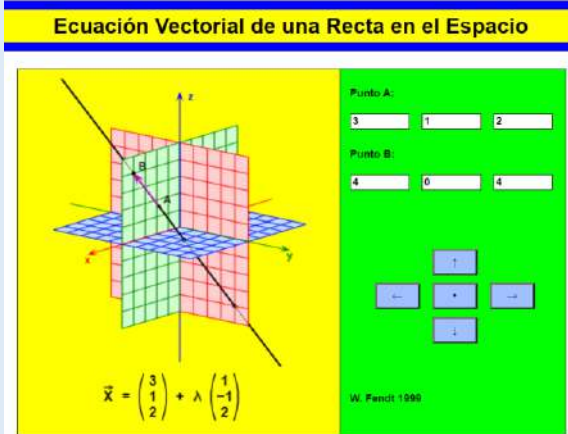
N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	Pc (computador)	Móvil
13	Matemáticas: aprende ecuaciones	<p>Con esta aplicación se puede practicar ecuaciones con ejercicio, hay comprobaciones y ayuda de cómo se puede resolver una ecuación con tips y ejemplos.</p> <p><b>URL:</b>  <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=io.kodular.rafaelrc2001.ecuaciones">https://play.google.com/store/apps/details?id=io.kodular.rafaelrc2001.ecuaciones</a></p> 	X				X			X
14		<p>En esta app de matemáticas la calculadora de álgebra muestra los pasos de la solución y las explicaciones de cualquier problema de los libros de aritmética.</p> <p><b>URL:</b><a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.softmath.algebrator">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.softmath.algebrator</a></p> 		X			X			X

N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	Pc (computador)	Móvil
15		<p>La calculadora de ecuaciones diferenciales en línea resuelve: ecuaciones diferenciales parciales de primer orden, ecuaciones diferenciales de variables separables, ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de primer orden, ecuación diferencial de Bernoulli, ecuaciones en diferenciales totales, ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de segundo orden con coeficientes constantes, ecuaciones diferenciales lineales heterogéneas de segundo orden con coeficientes constantes, ecuaciones diferenciales lineales heterogéneas, ecuaciones diferenciales que admiten la reducción del orden, ecuaciones diferenciales lineales homogéneas y heterogéneas de órdenes superiores con coeficientes constantes.</p> <p><b>URL:</b>  <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=org.kr.app2.diffequals">https://play.google.com/store/apps/details?id=org.kr.app2.diffequals</a></p> 	X				X			X
16	Linear Equation Solver	<p>Es una aplicación inteligente que resuelve un sistema de ecuaciones lineales y ecuaciones generales.</p> <p><b>URL:</b><a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kasun.easyequations&amp;hl=es_EC&amp;gl=US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kasun.easyequations&amp;hl=es_EC&amp;gl=US</a></p> 		X			X			X

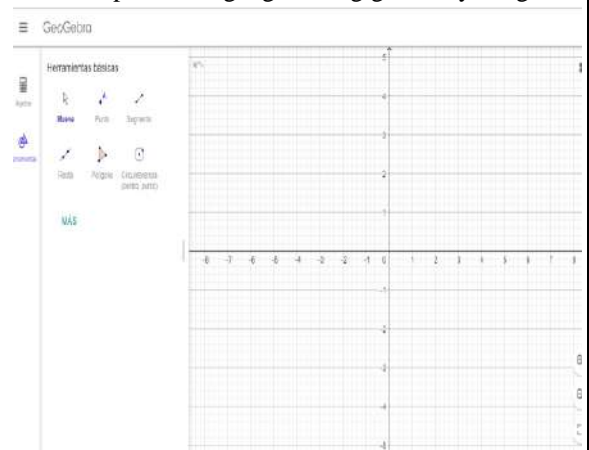
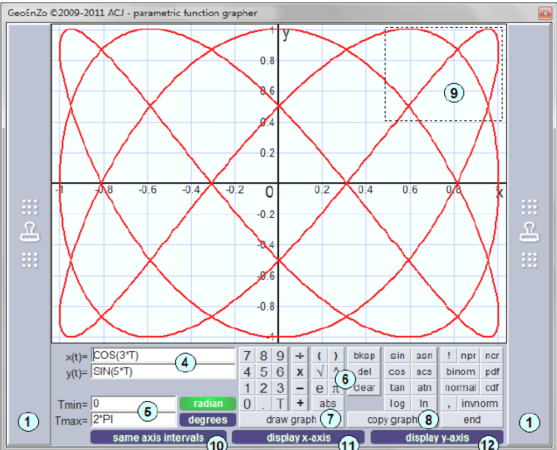
N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	Pc (computador)	Móvil
17	Online MSchool	<p>Utilizando online calculadora se puede resolver sistemas de ecuaciones lineales por el método de sustitución con lo cual se obtiene una solución detallada del problema que ayuda a entender el algoritmo de la solución de los problemas con sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>URL:<a href="http://es.onlinemschool.com/math/assistance/equation/combined_equations/">http://es.onlinemschool.com/math/assistance/equation/combined_equations/</a></p> 		X			X		X	
18	Mathway	<p>Es un editor matemático online que permite resolver problemas matemáticos de muy diverso tipo: matemáticas básicas, álgebra, geometría, trigonometría, cálculo, estadística, etc. Una vez se introducen los datos automáticamente, nos ofrece la solución así como gráficos e imágenes en algunos casos.</p> <p>URL: <a href="https://www.mathway.com/es/Algebra">https://www.mathway.com/es/Algebra</a></p> 		X			X		X	

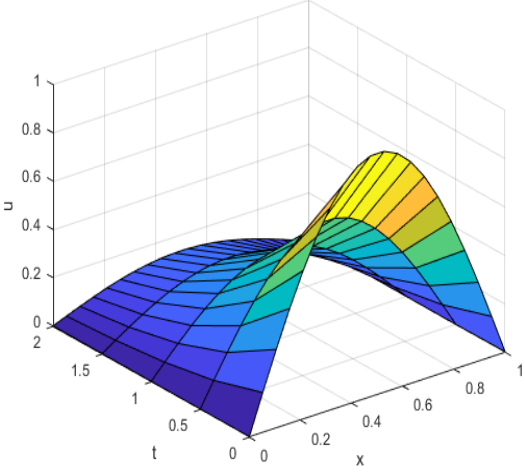
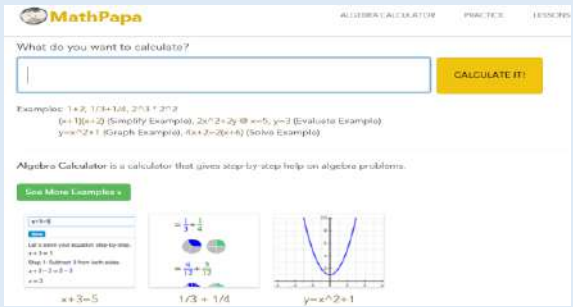
N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	Pc (computador)	Móvil
19	Solver de ecuación cuadrática con pasos y gráficos	<p>Aplicación inteligente que resuelve ecuaciones cuadráticas o fórmulas y te da la solución paso a paso.</p> <p>URL: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kdev.quadraticequationsolver.quadraticformulacalculator">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kdev.quadraticequationsolver.quadraticformulacalculator</a></p> 	X				X			X
20	Sistema de Ecuaciones 2x2	<p>Eligiendo cualquier método para resolver las ecuaciones esta aplicación las resuelve paso a paso.</p> <p>URL: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.matematicas.lineal.algebra.ecuaciones.sistema.calculadora.escobar.sistemadecuaciones2x2">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.matematicas.lineal.algebra.ecuaciones.sistema.calculadora.escobar.sistemadecuaciones2x2</a></p> 		X			X			X
21	DragonBox Algebra	<p>Cubierto en la aplicación: suma, división, multiplicación, paréntesis, signos positivos / negativos, suma de fracciones (denominador común), colección de términos semejantes, factorización, sustitución.</p> <p>URL: <a href="https://dragonbox.com/products/algebra-12">https://dragonbox.com/products/algebra-12</a></p> 	X					X	X	

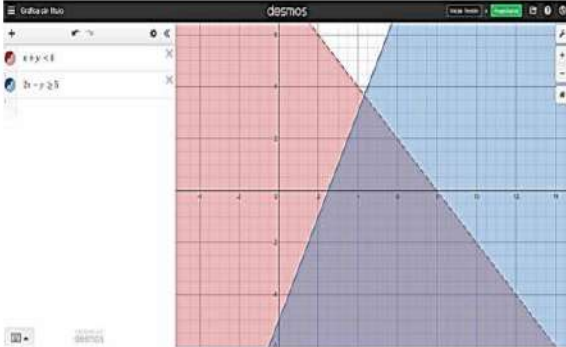
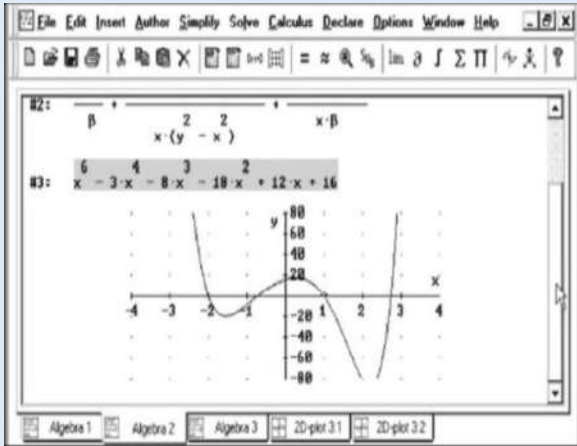


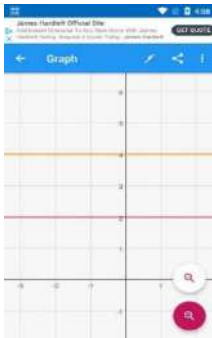


N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	Pc (computador)	Móvil
22	Simulación-PhET	<p>Es un sitio para simulaciones interactivas para ciencias matemáticas a nivel de primaria, secundaria, bachillerato y Universidad, de la Universidad de Colorado en Boulder, USA, que proporciona simulaciones interactivas matemáticas y científicas basadas en ciencia, divertidas y gratuitas. Las simulaciones están escritas en Java, Flash o HTML5, y pueden correrse en-línea o descargarse a su computadora/servidor Moodle. Todas las simulaciones son de código abierto.</p> <p><b>URL:</b><a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/vector-addition-equations/latest/vector-addition-equations_es.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/vector-addition-equations/latest/vector-addition-equations_es.html</a></p> 	X				X		X	
23	Simulación-App de matemáticas	<p>Aplicación que permite la resolución de sistema de ecuaciones a través de simulaciones. Además, permite graficar el ejercicio.</p> <p><b>URL:</b> <a href="https://www.walter-fendt.de/html5/mes/">https://www.walter-fendt.de/html5/mes/</a></p> 		X			X		X	

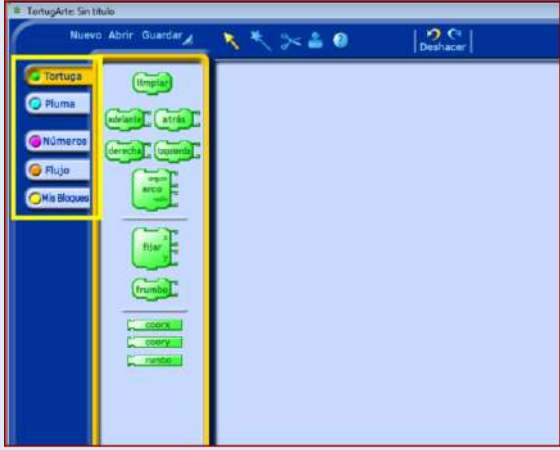
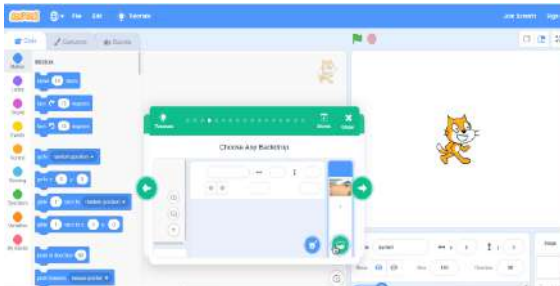




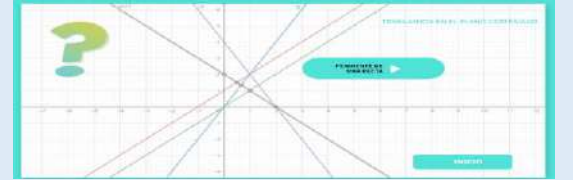
N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	Pc (computador)	Móvil
24	Geometría-Geogebra	<p>Software matemático multiplataforma para crear simulaciones que relacionan el álgebra con la geometría, para ayudar a los alumnos a comprender los conceptos de forma visual e interactiva. Cuenta con una amplia galería de recursos creados con este programa.</p> <p><b>URL:</b> <a href="https://www.geogebra.org/geometry?lang=es">https://www.geogebra.org/geometry?lang=es</a></p> 		X			X		X	
25	GeoEnZo	<p>Es una herramienta de dibujo pensada para pizarras digitales. Incluye herramientas virtuales, como un compás, una escuadra y una regla. Es un programa intuitivo, gratuito.</p> <p><b>URL:</b> <a href="https://geoenzo.softonic.com/">https://geoenzo.softonic.com/</a></p> 	X				X		X	


N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	Pc (computador)	Móvil
26	Geometría-MatLab	<p>Es un entorno de escritorio adaptado para el análisis iterativo y los procesos de diseño con un lenguaje de programación que expresa matrices matriciales y matrices directamente.</p> <p><b>URL:</b>  <a href="https://es.mathworks.com/help/matlab/numerical-integration-and-differential-equations.html?s_tid=CRUX_lftnav">https://es.mathworks.com/help/matlab/numerical-integration-and-differential-equations.html?s_tid=CRUX_lftnav</a></p> 		X			X		X	
27	Álgebra-Math Papa C	<p>Calculadora de álgebra que resuelve la ecuación paso a paso, para que el alumno comprenda el proceso. También incluye lecciones para aprender o repasar y actividades interactivas para practicar no solo álgebra sino también otros temas.</p> <p><b>URL:</b> <a href="https://www.mathpapa.com/algebra-calculator.html">https://www.mathpapa.com/algebra-calculator.html</a></p> 	X				X		X	

N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	Pc (computador)	Móvil
28	Álgebra-Desmos	<p>Aplicación online para representar y estudiar funciones de forma gráfica. Este video explica cómo funciona y las posibilidades que ofrece. Esta guía de usuario también es muy útil. Cuenta con una base de datos de actividades ya creadas por profesores que puedes utilizar.</p> <p>URL: <a href="https://www.desmos.com/calculator?lang=es">https://www.desmos.com/calculator?lang=es</a></p> 			X		X		X	
29	Álgebra-Derive	<p>Es uno de los llamados “Programas de Cálculo Simbólico”, que podemos definir como programas para ordenadores personales (PC) que sirven para trabajar con matemáticas usando las notaciones propias (simbólicas) de esta ciencia.</p> <p>URL: <a href="https://derive.uptodown.com/windows">https://derive.uptodown.com/windows</a></p> 	X				X		X	

N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	Pc (computador)	Móvil
30	Álgebra-Algeo Graphing Calculator	<p>Aplicación para Android con la que se pueden introducir y dibujar funciones de forma sencilla desde el móvil o la tableta.</p> <p><b>URL:</b> <a href="https://algeo-calculator.uptodown.com/android">https://algeo-calculator.uptodown.com/android</a></p> 		X			X			X
31	Audiovisuales-Math TV	<p>Videos a modo de lecciones explicativas sobre diversos temas de la asignatura, disponibles en inglés y, en muchos casos, también en español.</p> <p><b>URL:</b> <a href="https://www.mathtv.com/">https://www.mathtv.com/</a></p> 			X		X		X	
32	Jclíc	<p>Formado por un conjunto de aplicaciones informáticas que sirven para realizar diversos tipos de actividades educativas: rompecabezas, asociaciones, ejercicios de texto, palabras cruzadas.</p> <p><b>URL:</b> <a href="https://clic.xtec.cat/legacy/es/jclíc/howto.htm">https://clic.xtec.cat/legacy/es/jclíc/howto.htm</a></p> 	X				X		X	

N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratis	De pago	Pc (computador)	Móvil
33	Tortugarte	<p>Permite hacer imágenes con la computadora. La tortuga sigue una secuencia de comandos, especificados mediante bloques, en forma de rompecabezas, que se juntan los unos a los otros. Los bloques pueden pedir a la tortuga que dibuje líneas y arcos, que dibuje en diferentes colores y tonos, que se desplace a un lugar específico en la pantalla, etc. Además, existen bloques que permiten repetir o dar un nombre a una secuencia. Otros bloques realizan operaciones lógicas.</p> <p><b>URL:</b>  <a href="http://tortugarte.org/programar/intro/index.html">http://tortugarte.org/programar/intro/index.html</a></p> 		X			X		X	
34	Scratch	<p>Se puede programar historias interactivas, animaciones y juegos. Durante el proceso, se aprenderá a pensar de forma crítica, a pensar sistemáticamente y a trabajar de forma cooperativa, habilidades esenciales para la sociedad actual. Los educadores están incluyendo Scratch en diferentes áreas, materias y grupos de edad.</p> <p><b>URL:</b>  <a href="https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tutorial=all">https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tutorial=all</a></p> 				X	X		X	

N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	Pc (computador)	Móvil
35	YouTube	<p>Es un sitio web de origen estadounidense dedicado a compartir videos. Presenta una variedad de clips de películas, programas de televisión y videos musicales, así como contenidos amateur como videoblogs y YouTube Gaming.</p> <p>URL: <a href="https://www.youtube.com/">https://www.youtube.com/</a></p> 				X	X	X	X	X
35	Cabri	<p>Es un software comercial interactivo de geometría producido por la empresa francesa Cabrilog para la enseñanza y el aprendizaje de geometría y trigonometría. Fue diseñado pensando en la facilidad de uso. El programa permite al usuario animar figuras geométricas, demostrando una ventaja significativa sobre las dibujadas en una pizarra. Las relaciones entre los puntos de un objeto geométrico pueden demostrarse fácilmente, lo que puede ser útil en el proceso de aprendizaje.</p> <p>URL: <a href="https://cabricloud.com/cabriexpress/">https://cabricloud.com/cabriexpress/</a></p> 		X			X		X	
36	Genially	<p>Herramienta permite brindar al alumnado la información teórica de una manera más amena e interactiva, al usar un recurso interactivo, este favorece el desarrollo de la atención y concentración, fomenta el interés por el tema y se puede proporcionar mayor cantidad de información.</p> <p>URL: <a href="https://www.genial.ly/login">https://www.genial.ly/login</a></p> 				X	X		X	

N	Herramienta digital	Descripción	Utilidad				Accesibilidad		Aplicación	
			Muy difícil	Algo difícil	Bastante fácil	Muy fácil	Gratuito	De pago	Pc (computador)	Móvil
37	Cymath	<p>Aplicación para resolver problemas matemáticos. Además de las respuestas de la tarea, también se muestra cómo llegar paso a paso. Los temas en álgebra incluyen: resolución de ecuaciones, factorización, logaritmos, exponentes, números complejos, ecuaciones cuadráticas, trigonometría, fracción parcial, división polinómica, etc.</p> <p><b>URL:</b> <a href="https://www.cymath.com/sp/">https://www.cymath.com/sp/</a></p> 			X		X		X	

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

Con lo expuesto, las 37 herramientas virtuales identificadas en la solución de sistemas de ecuaciones ayudan a los docentes de matemáticas a dinamizar sus prácticas en el aula y a los estudiantes a comprender mejor esta temática que constituyen un método algebraico. De igual forma, las herramientas presentadas ayudan y motivan a los estudiantes a tener otra perspectiva del uso y aprendizaje de las matemáticas. Lo que implica entender que las estrategias didácticas a desarrollar en la asignatura de matemáticas deben ser consideradas de manera atenta por las implicaciones de su ejecución y también, porque están en estrecha relación con el contenido curricular y las habilidades que se pretenden desarrollar, con las características del grupo con el que se trabaja, y muy importante, del docente, con las condiciones y recursos del aula, de la institución y del contexto educativo en general. Estos recursos facilitan el desarrollo de la creatividad, innovación, entornos de trabajo colaborativo, promoción del aprendizaje significativo, activo y flexible.

El logro de los propósitos educativos necesita estrategias de enseñanza efectivas. Por lo que, las herramientas analizadas pueden ayudar al docente a mejorar la calidad de la enseñanza del sistema de ecuaciones, a la vez pueden brindar la oportunidad de obtener un mejor aprovechamiento del tiempo libre de sus estudiantes y su aprendizaje de manera activa y consciente. Ofrecen la oportunidad de aprender fuera del aula, en cualquier lugar, en cualquier momento y al propio ritmo. Esta investigación demuestra la importancia que tienen las TIC's en el aula para los procesos de enseñanza y aprendizaje, y obtener los resultados que se esperan, con la optimización de recursos y tiempo.

## CAPÍTULO V

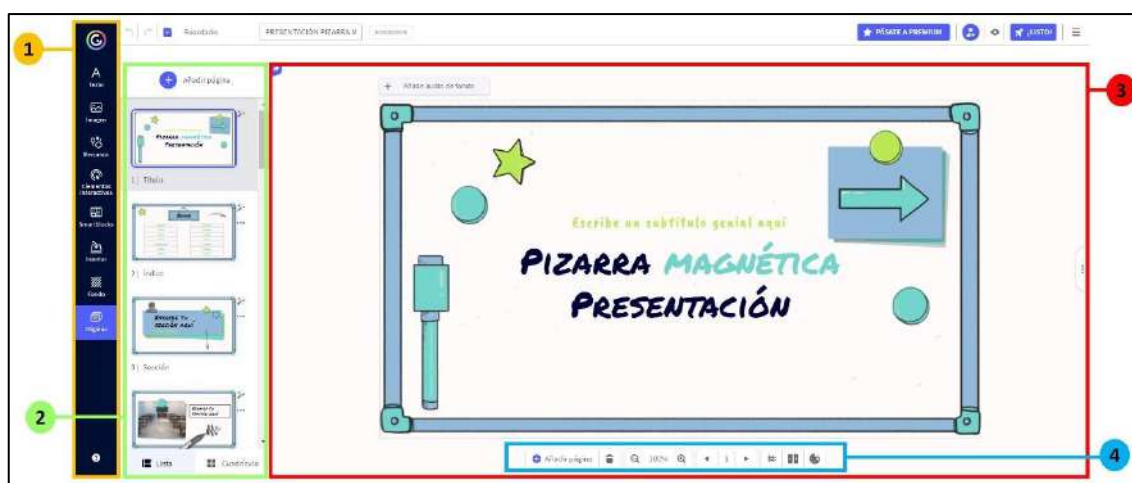
### 5. PROPUESTA DE HERRAMIENTAS VIRTUALES

En función a la información del diagnóstico y la fundamentación teórica se eligieron tres herramientas didácticas virtuales: Genially, Microsoft Math Solver y Scratch, para la generación de la propuesta en el aprendizaje de sistema de ecuaciones. Estas herramientas fueron elegidas por criterios de muy fácil utilidad, con accesibilidad gratuita y por su funcionamiento algunas en aplicaciones móviles y otras para Pc (computador). La propuesta con la utilización de estas herramientas se describen a continuación:

#### 5.1. Herramienta virtual aplicación Genially

Genially es un software para crear contenidos interactivos. Esta herramienta permite crear presentaciones, infografías, gamificaciones, imágenes interactivas, videos de presentación, guías, material formativo, entre otros elementos, los cuales pueden ser dotados con diversos efectos y animaciones.

Genially cuenta con las siguientes partes (Figura 1-5 y Tabla 1-5):



**Figura 1-5:** Partes de Genially

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

**Tabla 5-5:** Partes de la herramienta virtual aplicación Genially

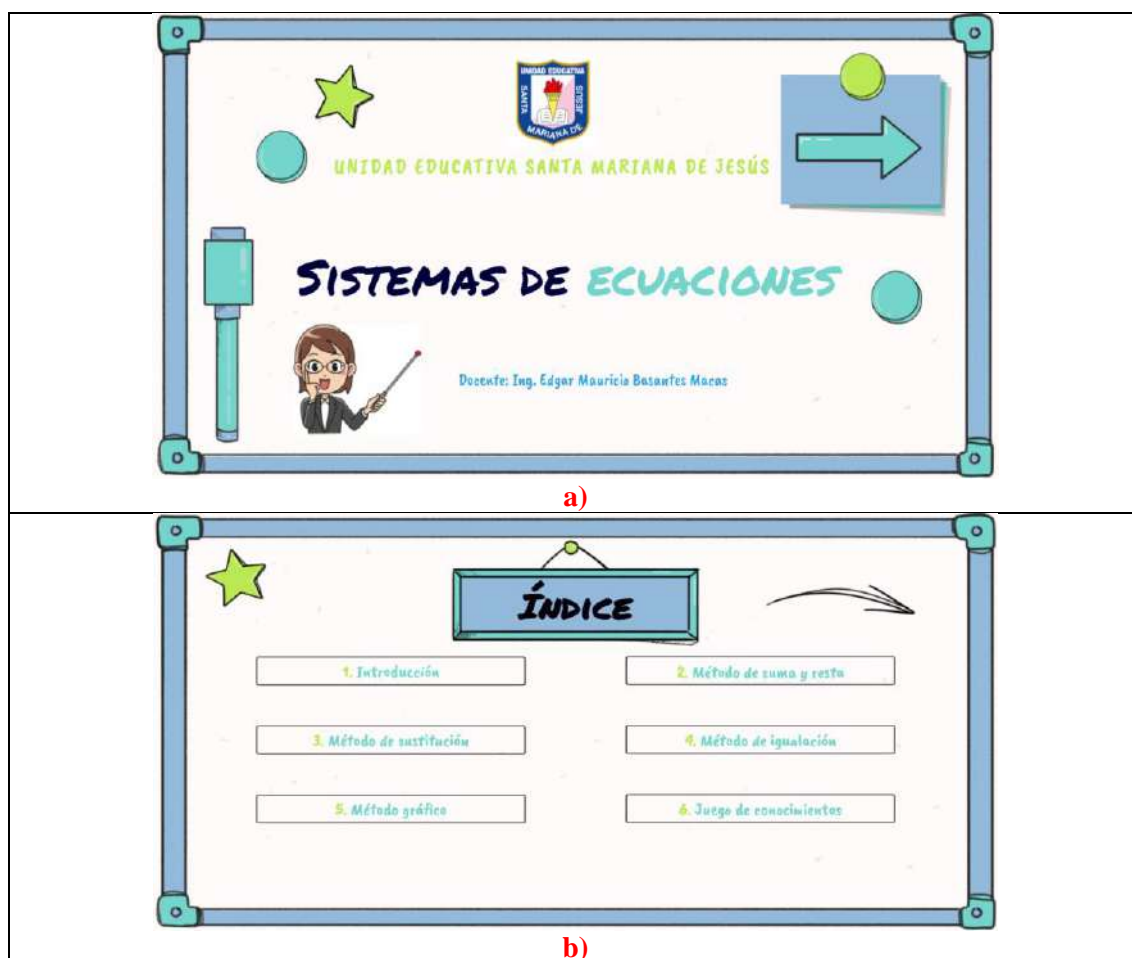
Nº	Nombre	Acción
1	Barra de menú principal	<p>En la barra de menú se encuentran 7 opciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto: donde se puede escoger el tipo de letra.</li> <li>• Imagen: donde se puede escoger imágenes desde el equipo, cargar imágenes de Google drive, Dropbox y URL.</li> <li>• Recursos: donde se puede escoger iconos, formas, gráficas, líneas, flechas, ilustraciones, escenarios, mapas y siluetas.</li> <li>• Elementos interactivos: donde se puede escoger botones de texto, marcadores, redes sociales, números y letras.</li> </ul>



N°	Nombre	Acción
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smartblocks: donde se puede escoger datos, tablas, gráficas, diagramas, galerías, imágenes, mapas, timeline y animados.</li> <li>• Insertar: donde se puede escoger audio, video y URL.</li> <li>• Fondo: donde se puede escoger un fondo actual, del equipo y URL.</li> </ul>
2	Barra de páginas	En la barra de páginas se encuentran las pestañas de diseño donde se crea el ambiente de trabajo.
3	Área de trabajo	En el área de trabajo es un espacio para editar el contenido y añadir nuevos elementos como textos, imágenes o vídeos. Sin olvidar la interactividad y animación.
4	Menú inferior	En esta área se encuentran opciones para añadir, eliminar o navegar entre páginas. Configura el lienzo, el modo de navegación y los colores de documento.

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

En base a lo expuesto se presenta a continuación el detalle propuesto para los estudiantes de décimo curso de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús de la ciudad de Riobamba para el aprendizaje del sistema de ecuaciones.



**INTRODUCCIÓN**

Sistema de ecuaciones

Docente: Ing. Edgar Mauricio Basantes Macas

c)

En matemáticas, un sistema de ecuaciones algebraicas es un conjunto de ecuaciones con más de una incógnita que conforman un problema matemático que consiste en encontrar los valores de las incógnitas que satisfacen dichas operaciones.

Docente: Ing. Edgar Mauricio Basantes Macas

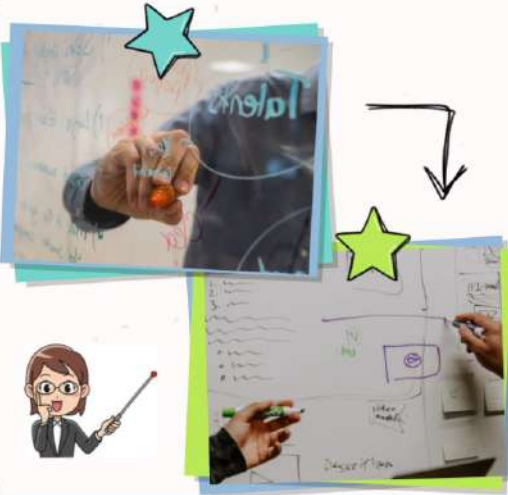
d)

*"Pocos saben que las ecuaciones matemáticas, ayudan a desarrollar la capacidad creativa del intelecto y ayudan a resolver problemas de la vida cotidiana con mayor celeridad"*

¿Por qué aprender los sistemas de ecuaciones?

Docente: Ing. Edgar Mauricio Basantes Macas

e)



**BENEFICIO!**

Muchos alumnos con problemas de aprendizaje, especialmente en matemáticas, en los últimos años de la primaria, se vuelven hábiles luego de que aprenden a resolver las primeras, simples y básicas ecuaciones (Romero et al., 2021).

Docente: Ing. Edgar Mauricio Basantes Macas

f)



**APRENDER ECUACIONES AYUDARÁ A:**

- Usar el razonamiento lógico
- Realizar de manera más rápida las operaciones simples
- Aumento de la creatividad
- Querer las matemáticas

Docente: Ing. Edgar Mauricio Basantes Macas

g)



**MÉTODOS DE ECUACIONES**

1. MÉTODO SUMA Y RESTA
2. MÉTODO SUSTITUCIÓN
3. MÉTODO IGUALACIÓN
4. MÉTODO GRÁFICO

Docente: Ing. Edgar Mauricio Basantes Macas

h)



### 1. MÉTODO SUMA Y RESTA

El método de suma y resta, también llamado de eliminación consiste en efectuar el procedimiento siguiente:

- Se multiplica cada ecuación por constantes de modo que los coeficientes de la variable a eliminar resulten iguales en valor absoluto pero con signos opuestos.
- Se suman ambas ecuaciones para obtener una nueva ecuación en términos solamente de la otra variable.
- Se resuelve la ecuación lineal.
- Se despeja la otra variable de cualquiera de las ecuaciones del sistema.
- Se sustituye el valor obtenido en la expresión despejada para obtener el valor de la otra.
- Se realiza la comprobación.

Docente: Ing. Edgar Mauricio Basantes Macas

i)

### 2. MÉTODO SUSTITUCIÓN

El método de sustitución consiste en efectuar los siguientes pasos:

- Despejar una de las incógnitas de una de las ecuaciones.
- Sustituir la expresión despejada en la otra ecuación.
- Se resuelve la ecuación lineal, generalmente fraccionaria.
- Se sustituye este valor en la expresión despeja a fin de obtener el valor de la otra.
- Se realiza la comprobación.

Docente: Ing. Edgar Mauricio Basantes Macas

j)

### 3. MÉTODO IGUALACIÓN

El método de igualación consiste en realizar los siguientes pasos:

- Se despeja la misma incógnita en las dos ecuaciones.
- Se igualan las expresiones despejadas y se obtiene una ecuación lineal para la otra incógnita.
- Se resuelve la ecuación lineal.
- Se sustituye este valor en cualquiera de las dos expresiones despejadas a fin de obtener el valor de la otra.
- Se realiza la comprobación.

Docente: Ing. Edgar Mauricio Basantes Macas

k)

**4. MÉTODO GRÁFICO**

Como ya se mencionó, cada ecuación lineal de un sistema representa una recta. Esto implica que la representación de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas consiste en un par de rectas y recuérdese que:

- Si se cortan, el sistema es compatible determinado y las coordenadas del punto de corte son la solución del sistema.
- Si las rectas son coincidentes (son la misma recta), el sistema es compatible indeterminado y sus soluciones son todos los puntos de la recta.
- Si las rectas son paralelas, el sistema es incompatible.

Docente: Ing. Edgar Mauricio Basantes Macas

d)

SISTEMA DE ECUACIONES

m)

HEARTS: ♥♥♥

NIVEL 1 DE 5

¿Un sistema de ecuaciones algebraicas es un conjunto de ecuaciones con más de?

- 1 Dos incógnitas
- 2 Tres incógnitas
- 3 Una incógnita

Docente: Ing. Edgar Mauricio Basantes Macas

n)

♥♥♥

NIVEL 2 DE 5

¿Aprender ecuaciones ayuda a?

- 1 Encontrar un número independiente
- 2 Encontrar una solución en común
- 3 Aumento de la creatividad

Docente: Ing. Edgar Mauricio Basantes Macas

n)

♥♥♥

NIVEL 3 DE 5

Resuelve el sistema de ecuaciones por el método de sustitución:

$$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ -3x + 3y = 5 \end{cases}$$

- 1  $x = -1/3$  ;  $y = 4/3$
- 2  $x = 1/3$  ;  $y = 2/3$
- 3  $x = -1/2$  ;  $y = 2/3$

Docente: Ing. Edgar Mauricio Basantes Macas

o)

01:15:15

Salir control

JC +27

¿Quieres hacer comentarios tan geniales como este?

Comentarios nuevos

01:15:15

¿Quieres hacer comentarios tan geniales como este?

Comentarios nuevos

01:15:15

Salir control

JC +27

Resuelve el sistema de ecuaciones por el método de sustitución:

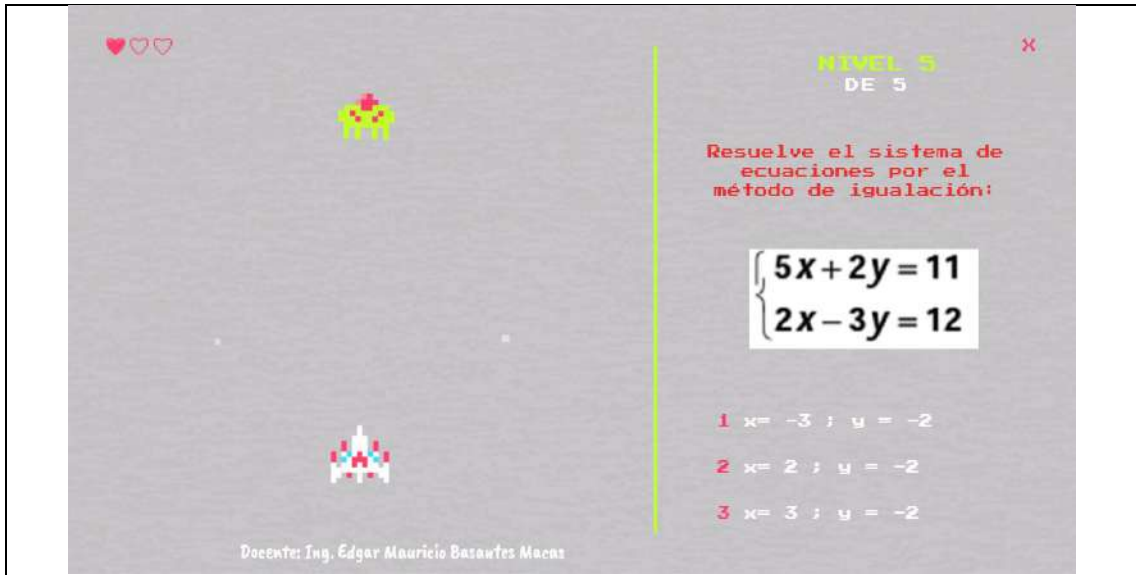
$$\begin{cases} 2x + y = 6 \\ 4x + 3y = 14 \end{cases}$$

- 1  $x = 1$  ;  $y = 4$
- 2  $x = 2$  ;  $y = 2$
- 3  $x = 3$  ;  $y = 0$

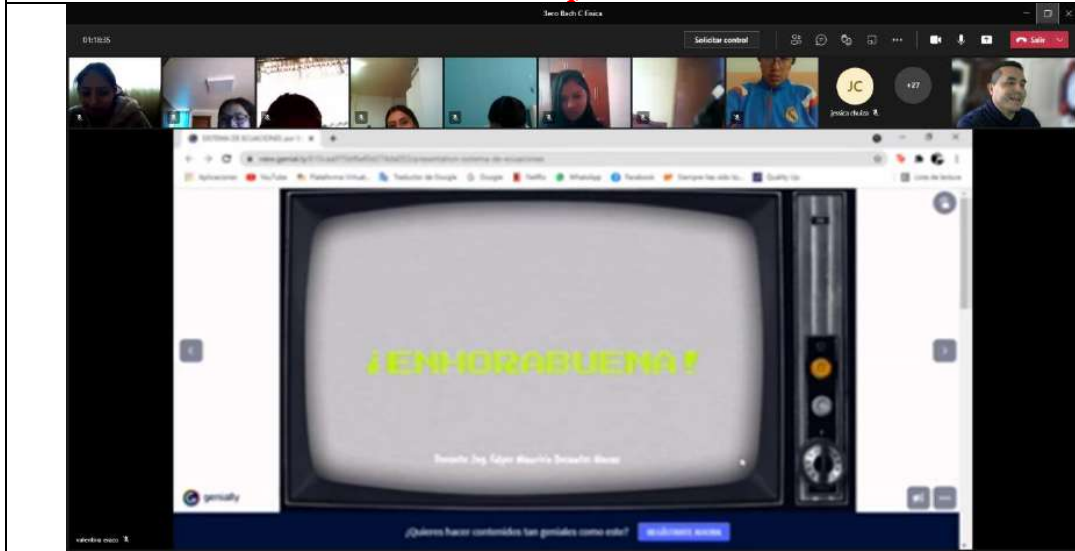
Docente: Ing. Edgar Mauricio Basantes Macas

p)





q)



r)

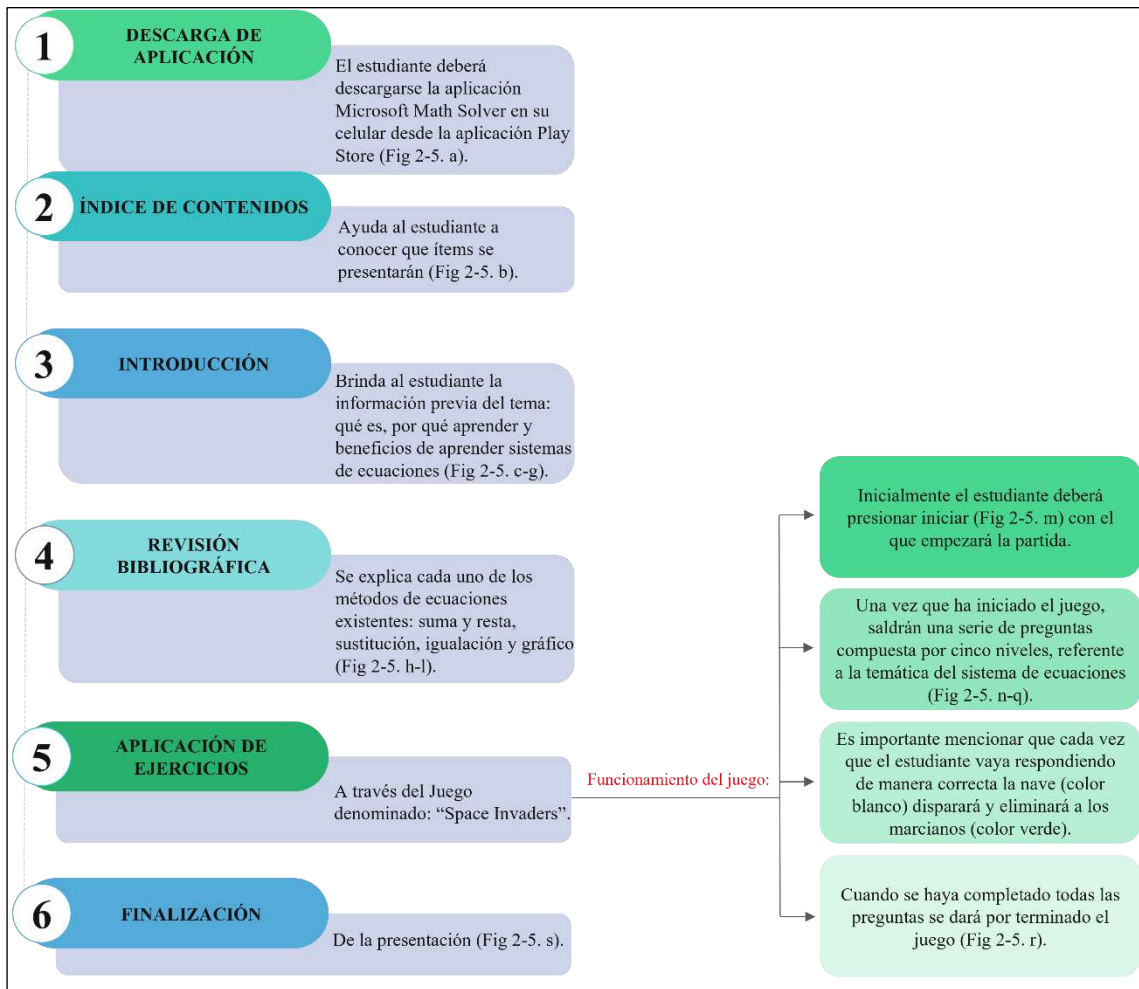


s)

Figura 2-5: Herramienta virtual aplicación Genially

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

Además, se presenta el esquema explicativo a detalle de cómo funciona la herramienta Genially según la propuesta realizada (Figura 3-5):



**Figura 3-5:** Esquema explicativo herramienta virtual aplicación Genially

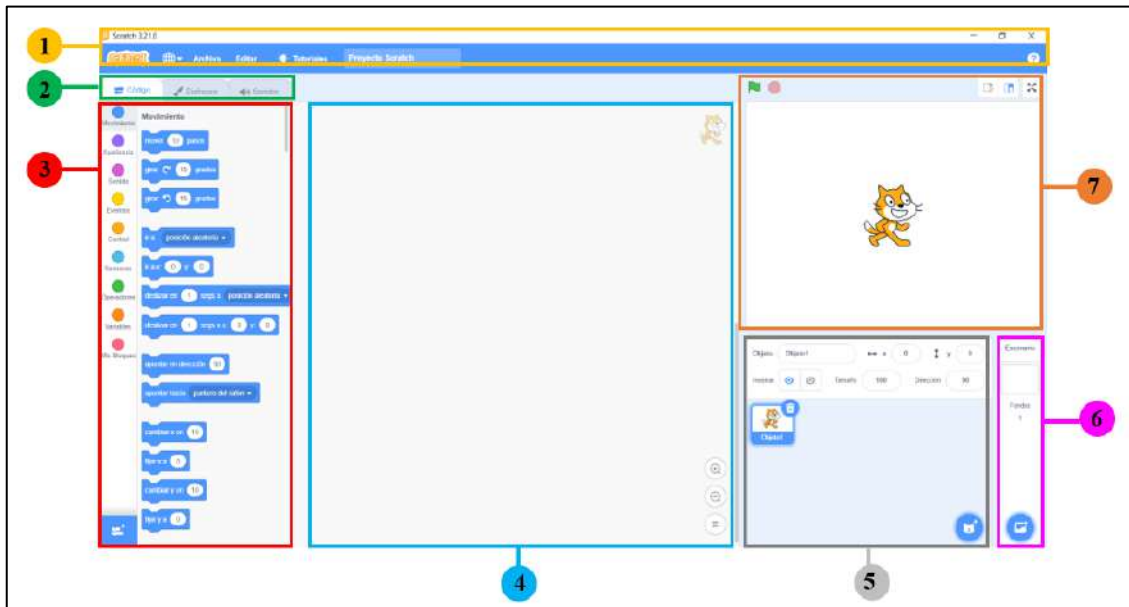
Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

## 5.2. Herramienta virtual aplicación Scratch

Scratch es un software que integra el diseño innovador de interfaz y la programación para crear contenido atractivo y accesible tanto para quienes lo crean, como para quienes lo ven. Se pueden realizar diversas actividades como: crear historias interactivas, juegos, presentaciones, resolver ejercicios, entre otras funcionalidades.



Scratch cuenta con las siguientes partes (Figura 4-5 y Tabla 2-5):



**Figura 4-5:** Partes de Scratch

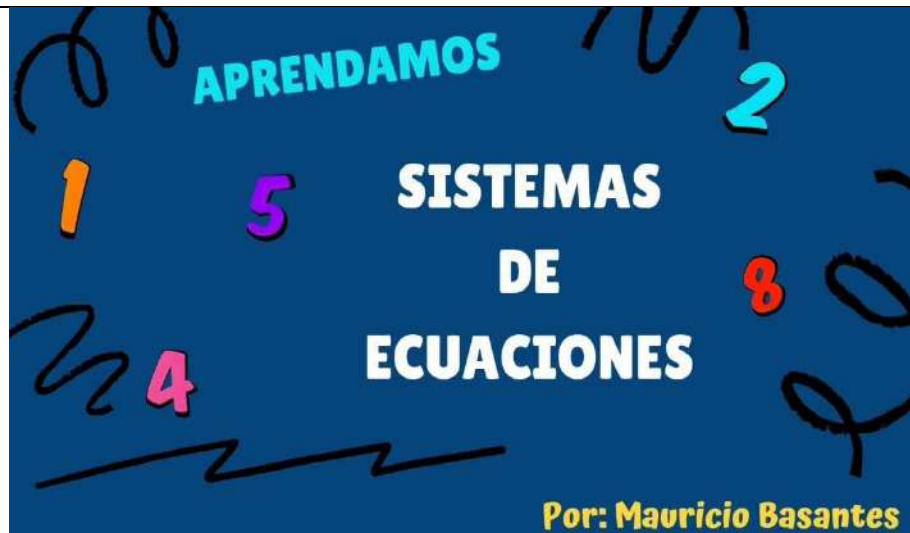
Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

**Tabla 6-5:** Partes de la herramienta virtual aplicación Scratch

N°	Nombre	Acción
1	Barra de menú	En la barra de menú se encuentran 5 opciones principales: <ul style="list-style-type: none"> <li>Idioma: donde se puede escoger el idioma preferido.</li> <li>Archivo: donde se puede crear, abrir o guardar un proyecto.</li> <li>Tutoriales: donde se encuentran videos explicativos del uso de Scratch.</li> <li>Proyecto Scratch: donde se puede ubicar el nombre del proyecto creado</li> </ul> Además, se encuentran los botones de minimizar, maximizar, cerrar y ayuda.
2	Barra de herramientas	En la barra de herramientas se encuentran 3 opciones: código, disfraces y sonido; mismas que permiten modificar y personalizar los objetos del proyecto.
3	Bloques de código	Permiten crear las acciones y funcionalidades para cada objeto del proyecto, en base a los siguientes parámetros: movimientos, apariencia, sonido, eventos, control, sensores, operadores, variables, mis bloques.
4	Área de programación	En el área de programación se pueden ubicar las funcionalidades arrastrando los bloques disponibles, para ejecutar el proyecto.
5	Opción objetos	Permite escoger los objetos como: personajes, animales o cosas con las que se va a trabajar, mismas que pueden seleccionarse desde la biblioteca del programa o desde la computadora.
6	Opción fondos	Permite escoger los escenarios con los que se va a trabajar, pueden ser imágenes o fotografías.
7	Escenario	Es la pantalla donde se puede visualizar la ejecución de los objetos, fondos y bloques seleccionados, ya sea en una pantalla pequeña o en pantalla completa.

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

En base a lo expuesto se presenta a continuación el detalle propuesto para los estudiantes de décimo curso para el aprendizaje del sistema de ecuaciones.



a)



b)



c)



d)

$$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ -3x + 3y = 5 \end{cases}$$

$$ax + by = c$$

¿Cuál es el valor de a?

a

e)

$$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ -3x + 3y = 5 \end{cases}$$

$$ax + by = c$$

$ax + by = c$  Reemplazar datos en la primera ecuación

f)

$$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ -3x + 3y = 5 \end{cases}$$

$$ax + by = c$$

a	5
b	2
c	1

$$ax + by = c$$

$$5x + 2y = 1$$

$$2y = 1 - 5x$$

Como el valor de a es positivo pasa al otro lado con signo negativo

g)

$$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ -3x + 3y = 5 \end{cases}$$

$$ax + by = c$$

a	5
b	2
c	1

$$ax + by = c$$

$$5x + 2y = 1$$

$$2y = 1 - 5x$$

$$y = \frac{1 - 5x}{2}$$

Reemplazar datos en la primera ecuación

**Resolver**

h)

$$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ -3x + 3y = 5 \end{cases}$$

$$-3x + 3 * y = 5$$

Reemplazamos el valor de "y" en la segunda ecuación

$$-3x + 3 * \frac{1 - 5x}{2} = 5 \quad \text{Resolver}$$

$$-6x + 3 - 15x = 10 \quad \text{Resolver}$$

$$-21x = 7 \quad \text{Resolver}$$

$$x = \frac{7}{-21} \rightarrow x = -\frac{1}{3}$$

i)

$$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ -3x + 3y = 5 \end{cases}$$

$$y = \frac{1 - 5x}{2} \quad x = -\frac{1}{3}$$

Reemplazamos respuesta de "x" en el valor despejado de "y"

$$y = \frac{1 - 5\left(-\frac{1}{3}\right)}{2}$$

$$y = \frac{1 + \frac{5}{3}}{2} \rightarrow y = \frac{\frac{8}{3}}{2}$$

$$y = \frac{8}{6} \rightarrow y = \frac{4}{3}$$

j)

El resultado de este sistema es...

$$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ -3x + 3y = 5 \end{cases}$$

k)

$$x = -\frac{1}{3} \quad y = \frac{4}{3}$$

¡Correcto!

$$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ -3x + 3y = 5 \end{cases}$$

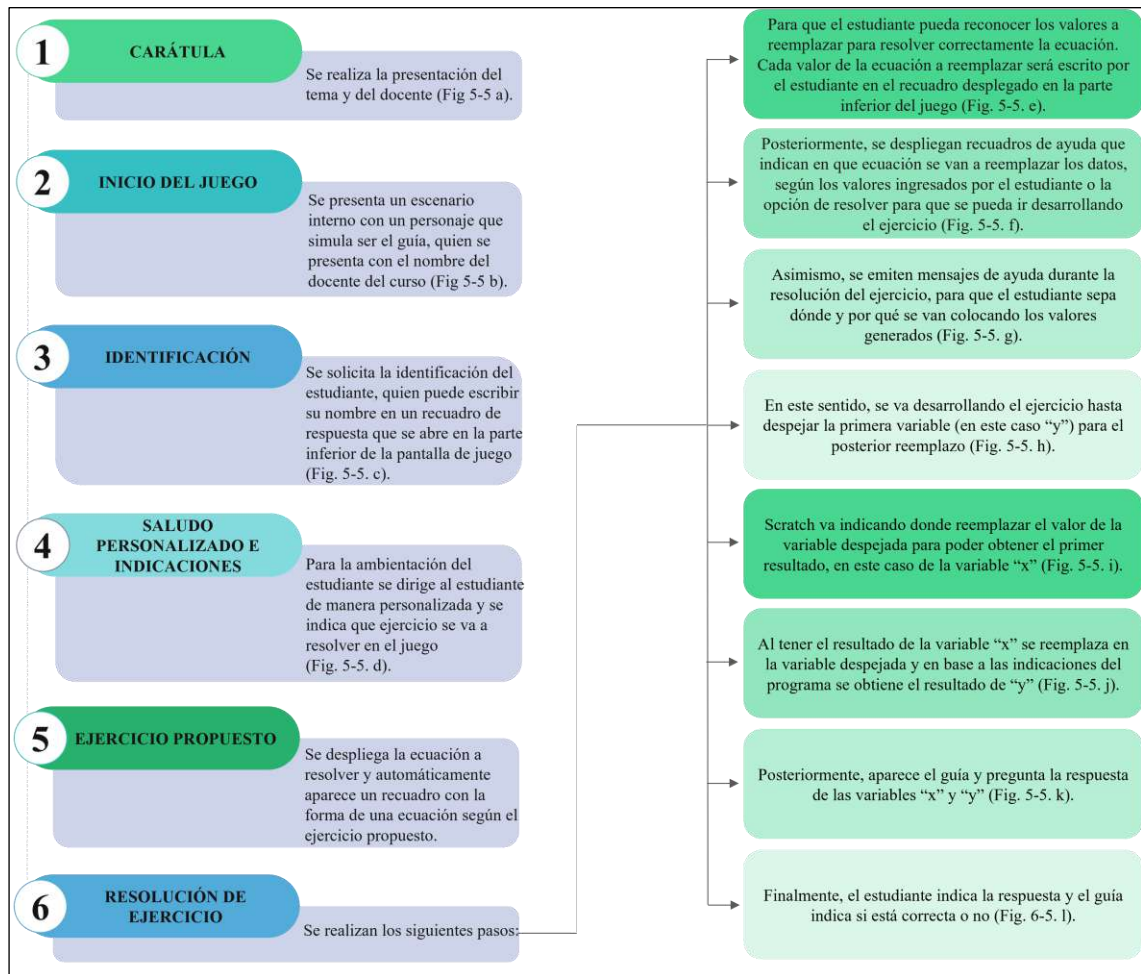
l)

Figura 5-5: Herramienta virtual aplicación Scratch

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021



Además, se presenta el esquema explicativo a detalle de cómo funciona la herramienta Scratch según la propuesta realizada (Figura 6-5):



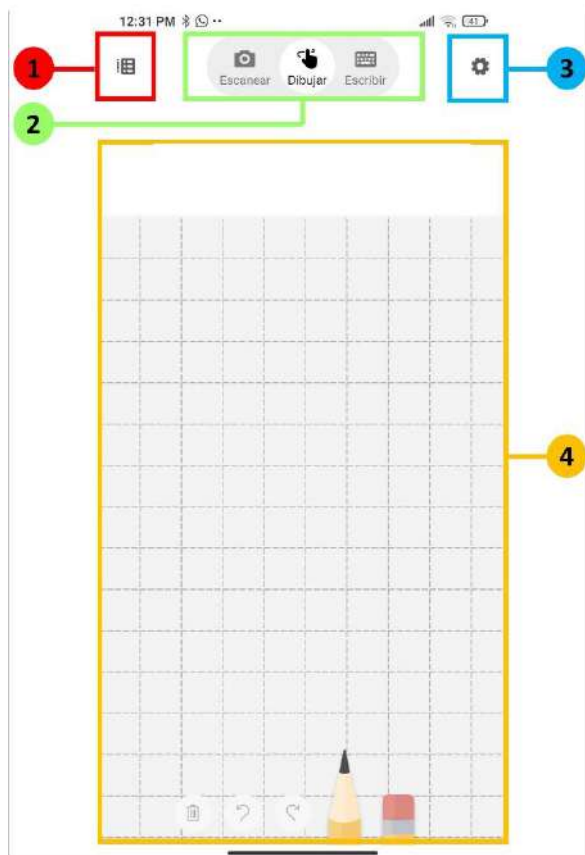
**Figura 6-5:** Esquema explicativo herramienta virtual aplicación Scratch

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

### 5.3. Herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver

Microsoft Math Solver es un software que permite al estudiante resolver una variedad de problemas que incluyen aritmética, álgebra, trigonometría, cálculo, estadísticas y otros temas utilizando un solucionador matemático avanzado con Inteligencia Artificial (IA). El programa incorpora un sistema experto que permite al estudiante tener una explicación detallada paso a paso sobre la resolución del ejercicio del sistema de ecuaciones.

Microsoft Math Solver cuenta con las siguientes partes (Figura 7-5 y Tabla 3-5):



**Figura 7-5:** Partes de Microsoft Math Solver

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

**Tabla 7-5:** Partes de la herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver

N°	Nombre	Acción
1	Barra de notas	En la barra de notas se encuentran 4 opciones principales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcadores: donde se puede proporcionar una clave visual o activadora sobre dónde posicionar el contenido de la aplicación.</li> <li>• Historial: donde se puede acceder a la relación detallada y ordenada que se hace sobre el desarrollo de una actividad en la aplicación.</li> <li>• Cuestionario: donde se puede practicar una serie de ejercicios.</li> <li>• Ejemplos: donde se puede encontrar varios ejercicios resueltos.</li> </ul>
2	Barra de herramientas	En la barra de herramientas se encuentran 3 opciones para insertar el ejercicio: escaneando, dibujando o utilizando la calculadora científica.
3	Botón de configuración	Permiten crear una configuración personalizada de la aplicación en relación al idioma, aspecto, pantalla de inicio, notificaciones.
4	Escenario	Pantalla donde se puede visualizar la resolución del ejercicio de sistema de ecuaciones.

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

En base a lo expuesto se presenta a continuación el detalle propuesto para los estudiantes de décimo curso para el aprendizaje del sistema de ecuaciones.

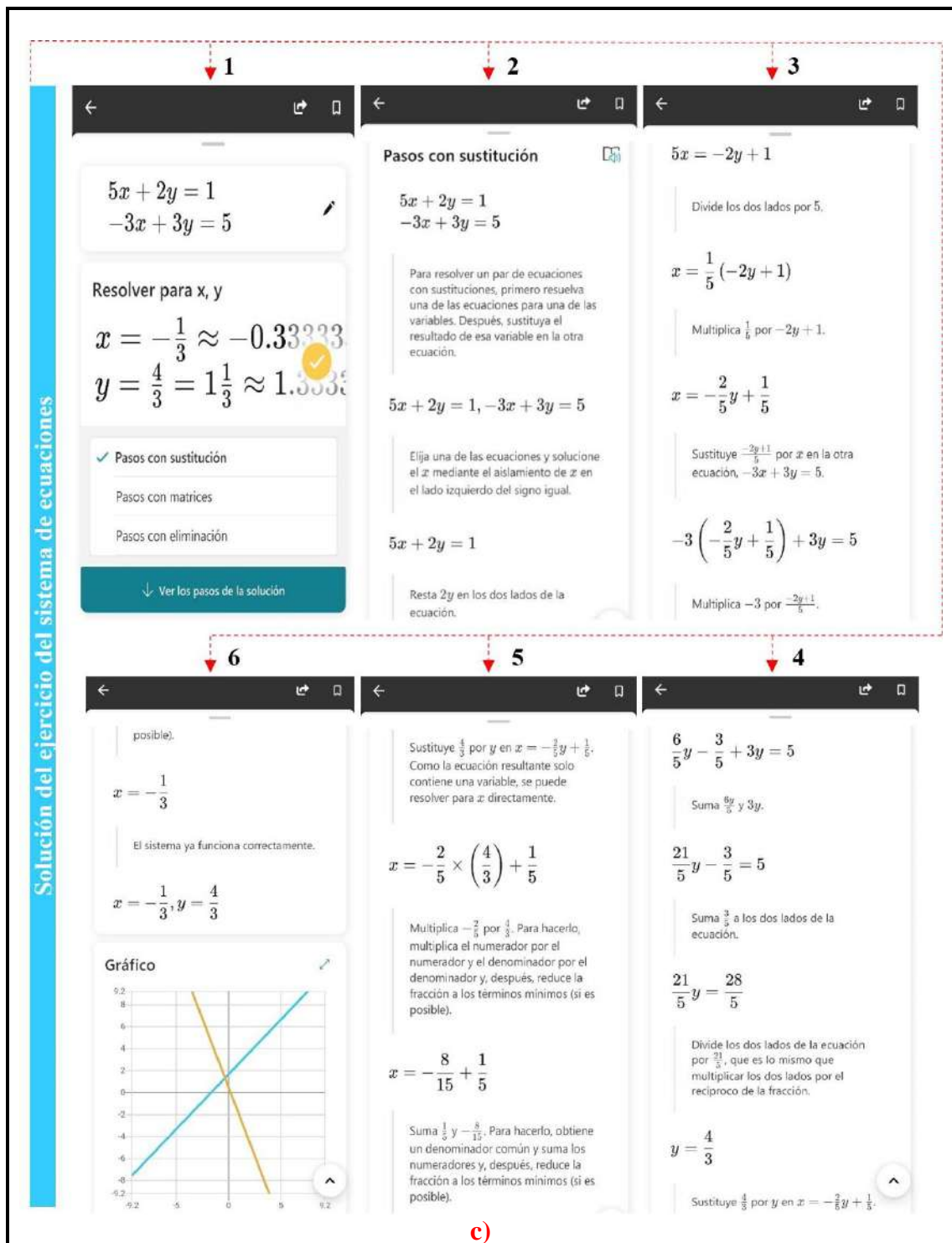


a)



b)

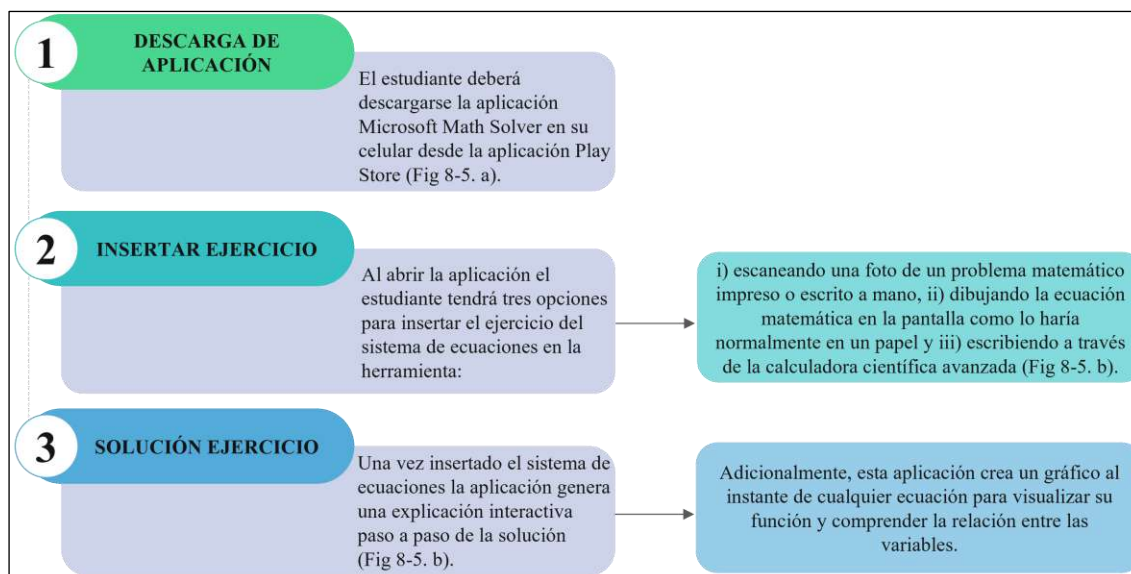




**Figura 8-5:** Herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

Además, se presenta el esquema explicativo a detalle de cómo funciona la herramienta Microsoft Math Solver según la propuesta realizada (Figura 9-5):



**Figura 9-5:** Esquema explicativo herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver

**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

De esta manera, la propuesta presentada utiliza recursos tecnológicos con intenciones pedagógicas educativas de manera virtual, que acompañan el desarrollo de la asignatura de matemáticas en especial en la temática del sistema de ecuaciones. Algunas ventajas del uso de estas TIC's es que sirven de apoyo tanto a los docentes como a los estudiantes y que mejoran la comunicación en contextos educativos.

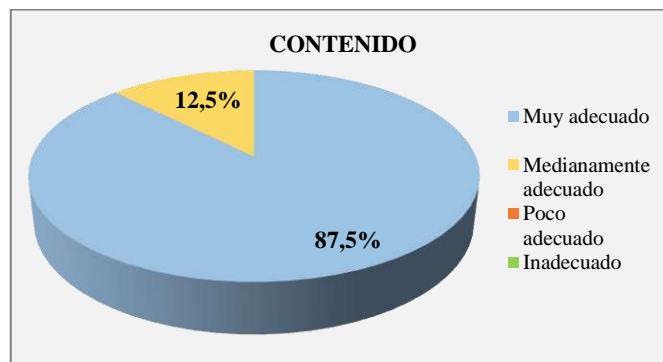
## 5.4. Validación de las herramientas virtuales propuestas para el aprendizaje de sistemas de ecuaciones

### 5.4.1. Evaluación de las herramientas virtuales para los docentes

La evaluación de las herramientas virtuales propuestas para los docentes en relación a los seis parámetros evaluados se obtuvieron los siguientes resultados:

#### 5.4.1.1. Herramienta virtual aplicación Genially

- **Contenido**

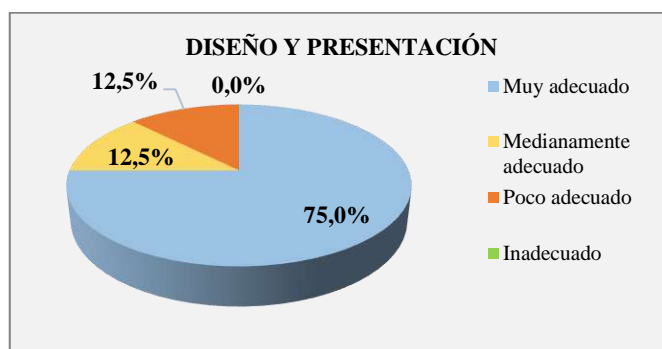


**Gráfico 8-5:** Parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Genially

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 1-5 muestra el parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Genially. El 87,5% de los docentes manifestaron que el contenido de la herramienta virtual aplicación Genially propuesta es muy adecuado y el 12,5% indicaron que es medianamente adecuado. En este contexto, se evidencia que la herramienta integra un contenido que puede responder a los objetivos y necesidades de aprendizaje de los sistemas de ecuaciones por considerarse muy adecuado por la mayoría de los docentes.

- **Diseño y presentación**

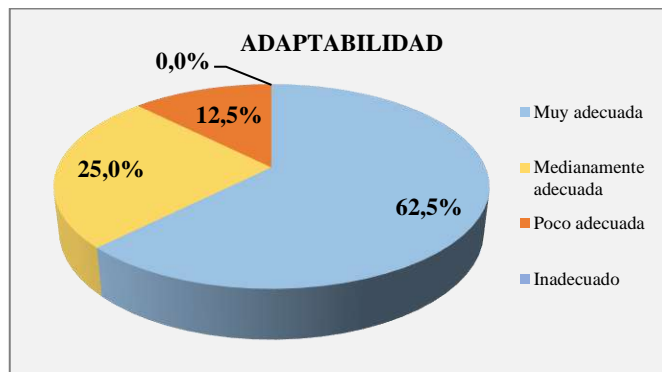


**Gráfico 9-5:** Parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Genially

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 2-5 muestra el parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Genially. El 75% de docentes indicaron que el diseño y presentación de la herramienta virtual aplicación Genially propuesta es muy adecuado, el 12,5% indicaron que es medianamente adecuado y poco adecuado respectivamente. Es así que, se evidencia la importancia que dan los docentes al diseño y presentación de esta herramienta en el proceso de aprendizaje que se les brinda a los estudiantes.

- **Capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje**

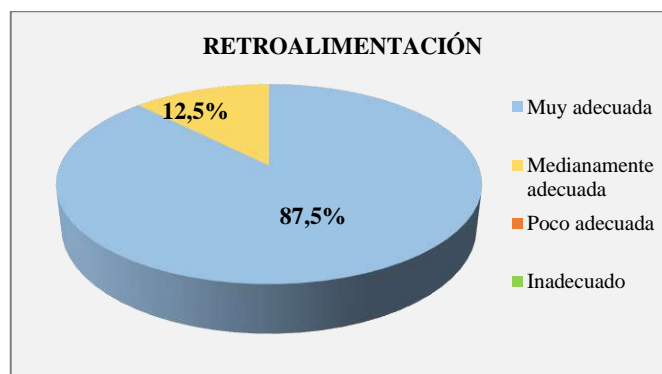


**Gráfico 10-5:** Parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Genially

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 3-5 muestra el parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Genially. El 62,5% de docentes indicaron que la capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje a través de la herramienta virtual aplicación Genially propuesta es muy adecuada, el 25% indicaron que es medianamente adecuada y tan solo el 12,5% mencionaron que es poco adecuada. Es así que, se evidencia la importancia de adaptar las estrategias, metodologías, herramientas y demás recursos a las nuevas tecnologías, mismas que han ido transformando los espacios físicos hasta reemplazarlos paulatinamente por los espacios virtuales.

- **Retroalimentación**

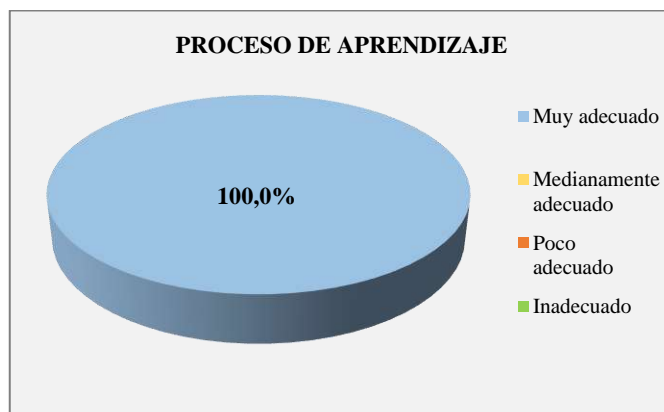


**Gráfico 11-5:** Parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Genially

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 4-5 muestra el parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Genially. El 87,5% de docentes indicaron que la retroalimentación a través de la herramienta virtual aplicación Genially propuesta es muy adecuada y el 12,5% indicaron que es medianamente adecuada. En este sentido, se evidencia la importancia de contar con un proceso sencillo pero funcional de retroalimentación integrado en la herramienta didáctica virtual, ya que permite valorar la concreción de aprendizajes desde la perspectiva docente.

- **Proceso de aprendizaje**

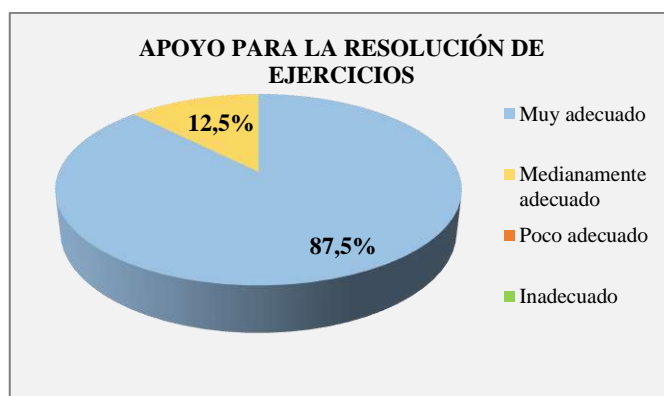


**Gráfico 12-5:** Parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Genially

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 5-5 muestra el parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Genially. El 100% de los docentes indicaron que el proceso de aprendizaje a través de la herramienta virtual aplicación Genially propuesta es muy adecuado. Esto evidencia la contribución de esta herramienta en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

- **Apoyo para la resolución de ejercicios**



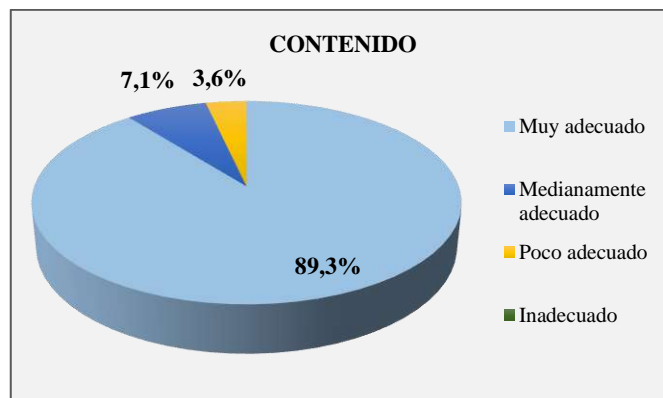
**Gráfico 13-5:** Parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Genially

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 6-5 muestra el parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Genially. El 87,5% de docentes indicaron que el apoyo para la resolución de ejercicios a través de la herramienta virtual aplicación Genially propuesta es muy adecuado y el 12,5% indicaron que es medianamente adecuado. Esto evidencia la contribución de esta herramienta en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

#### 5.4.1.2. Herramienta virtual aplicación Scratch

- **Contenido**

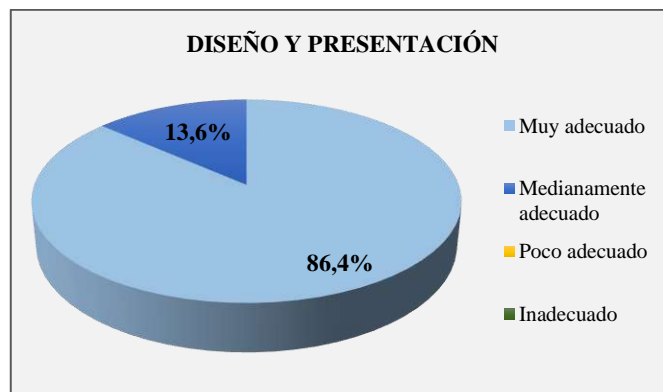


**Gráfico 14-5:** Parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Scratch

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 7-5 muestra el parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Scratch. El 89,3% de docentes indicaron que el contenido de la herramienta virtual aplicación Scratch propuesta es muy adecuado, el 7,1% indicaron que es medianamente adecuado y el 3,6% indicaron que es poco adecuado. En este sentido, se evidencia que la herramienta integra un contenido que puede responder a los objetivos y necesidades de aprendizaje.

- **Diseño y presentación**

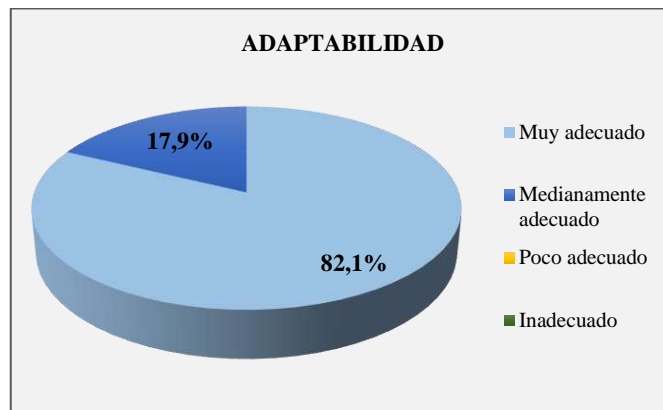


**Gráfico 15-5:** Parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Scratch

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 8-5 muestra el parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Scratch. El 86,4% de los docentes indicaron que el diseño y presentación de la herramienta virtual aplicación Scratch propuesta es muy adecuado y el 13,6% indicaron que es medianamente adecuado. Es así que, se debe considerar a la visualización del ambiente virtual como un factor importante, donde las características de diseño y presentación pueden ser determinantes para promover el aprendizaje de la solución del sistema de ecuaciones.

- **Capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje**

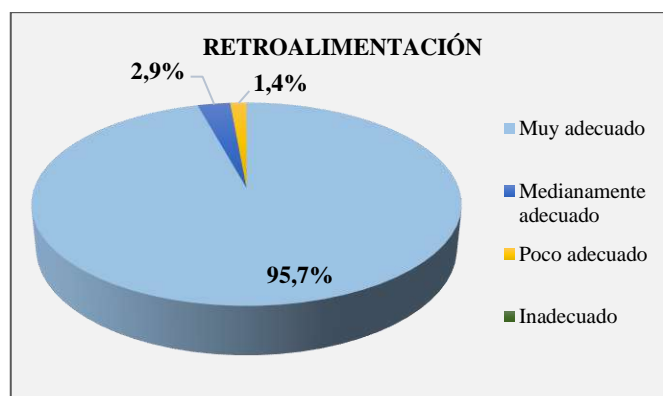


**Gráfico 16-5:** Parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Scratch

**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 9-5 muestra el parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Scratch. El 82,1% de los docentes indicaron que la capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje a través de la herramienta virtual aplicación Scratch propuesta es muy adecuada, mientras que el 17,9% indicaron que es medianamente adecuada. Es así que, se evidencia la importancia de adaptar las estrategias, metodologías, herramientas y demás recursos a las nuevas tecnologías.

- **Retroalimentación**

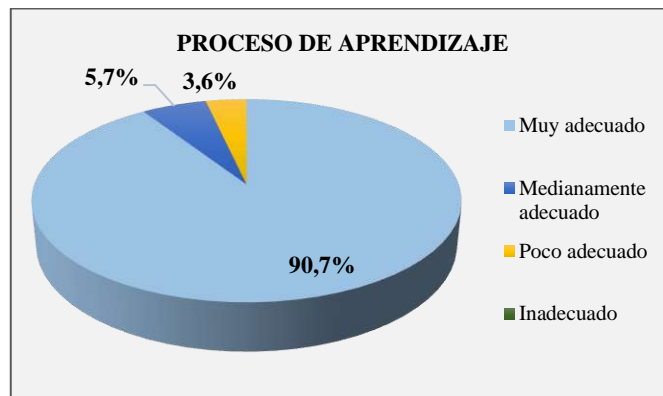


**Gráfico 17-5:** Parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Scratch

**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 10-5 muestra el parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Scratch. El 95,7% de los docentes indicaron que la retroalimentación a través de la herramienta virtual aplicación Scratch propuesta es muy adecuada, el 2,9% mencionaron que es medianamente adecuado, mientras que el 1,4% indicó que es poco adecuada. En este sentido, se evidencia la importancia de contar con un proceso sencillo pero funcional de retroalimentación integrado en la herramienta didáctica virtual.

- **Proceso de aprendizaje**

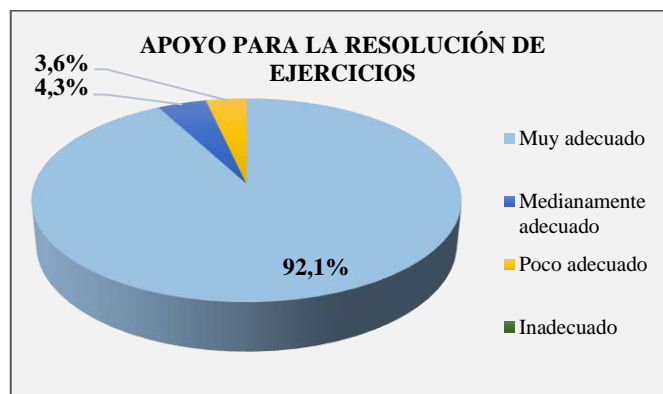


**Gráfico 18-5:** Parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Scratch

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 11-5 muestra el parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Scratch. El 90,7% de los docentes indicaron que el proceso de aprendizaje a través de la herramienta virtual aplicación Scratch propuesta es muy adecuado, mientras que el 5,7% indicaron que es medianamente adecuado y el 3,6% mencionaron que es poco adecuada. Esto evidencia la contribución de esta herramienta en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

- **Apoyo para la resolución de ejercicios**



**Gráfico 19-5:** Parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Scratch

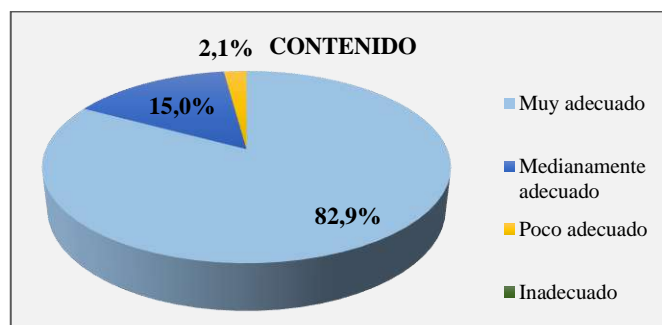
Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021



El gráfico 12-5 muestra el parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Scratch. El 92,1% de docentes indicaron que el apoyo para la resolución de ejercicios a través de la herramienta virtual aplicación Scratch propuesta es muy adecuado, mientras que el 4,3% indicaron que es medianamente adecuado y el 3,6% mencionaron que es poco adecuada. Esto evidencia la contribución de esta herramienta en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

#### 5.4.1.3. Herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver

- **Contenido**

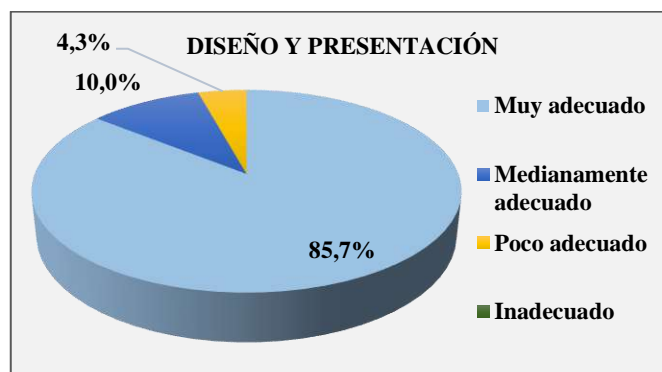


**Gráfico 20-5:** Parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Microsoft Math Solver

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 13-5 muestra el parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Microsoft Math Solver. El 82,9% de docentes indicaron que el contenido de la herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver propuesta es muy adecuado, el 15% indicaron que es medianamente adecuado y el 2,1% indicaron que es poco adecuado. En este sentido, se evidencia que la herramienta integra un contenido que puede responder a los objetivos y necesidades de aprendizaje.

- **Diseño y presentación**

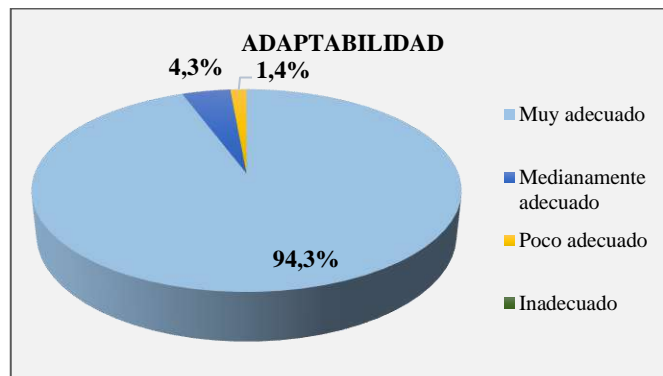


**Gráfico 21-5:** Parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Microsoft Math Solver

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 14-5 muestra el parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Microsoft Math Solver. El 85,7% de docentes indicaron que el diseño y presentación de la herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver propuesta es muy adecuado, el 10% indicaron que es medianamente adecuado y el 4,3% indicaron que es poco adecuado. Es así que, se evidencia la importancia que dan los docentes al diseño y presentación de esta herramienta en el proceso de enseñanza.

- **Capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje**

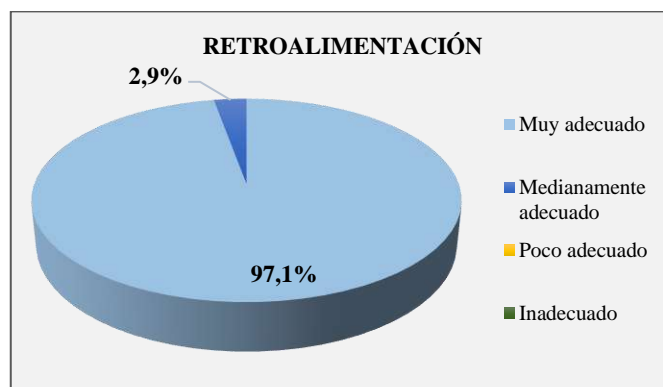


**Gráfico 22-5:** Parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Microsoft Math Solver

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 15-5 muestra el parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Microsoft Math Solver. El 94,3% de docentes indicaron que la capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje a través de la herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver propuesta es muy adecuada, mientras que el 4,3% indicaron que es medianamente adecuada y el 1,4% indicaron que es poco adecuado. Es así que, se evidencia la importancia de adaptar las estrategias, metodologías, herramientas y demás recursos a las nuevas tecnologías.

- **Retroalimentación**

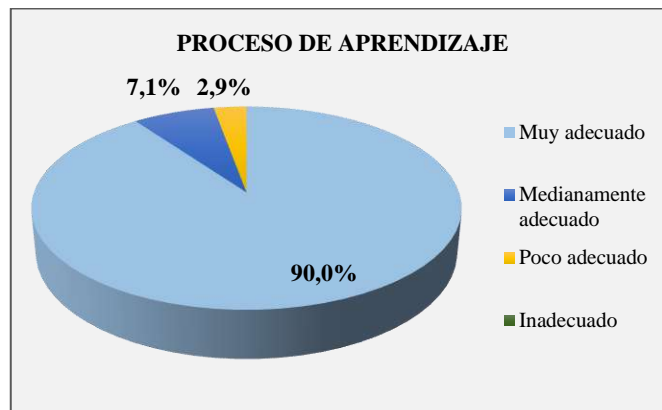


**Gráfico 23-5:** Parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Microsoft Math Solver

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 16-5 muestra el parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Microsoft Math Solver. El 97,1% de docentes indicaron que la retroalimentación a través de la herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver propuesta es muy adecuada, mientras que el 2,9% indicó que es poco adecuado. En este sentido, se evidencia la importancia de contar con un proceso sencillo pero funcional de retroalimentación integrado en la herramienta didáctica virtual.

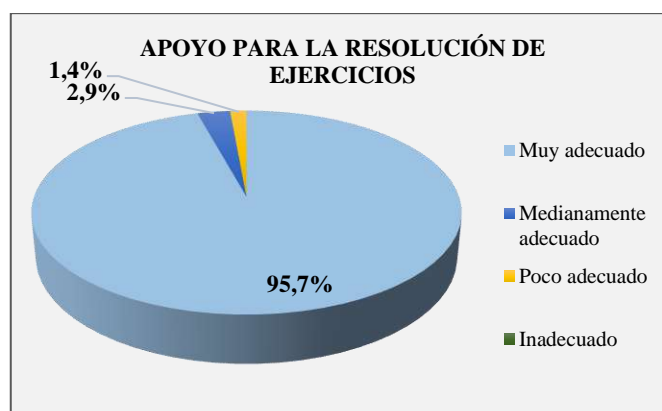
- **Proceso de aprendizaje**



**Gráfico 24-5:** Parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Microsoft Math Solver  
**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 17-5 muestra el parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Microsoft Math Solver. El 90,0% de docentes indicaron que el proceso de aprendizaje a través de la herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver propuesta es muy adecuado, el 7,1% indicaron que es medianamente adecuado, mientras que el 2,9% mencionaron que es poco adecuado. Esto evidencia la contribución de esta herramienta en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

- **Apoyo para la resolución de ejercicios**



**Gráfico 25-5:** Parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Microsoft Math Solver  
**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

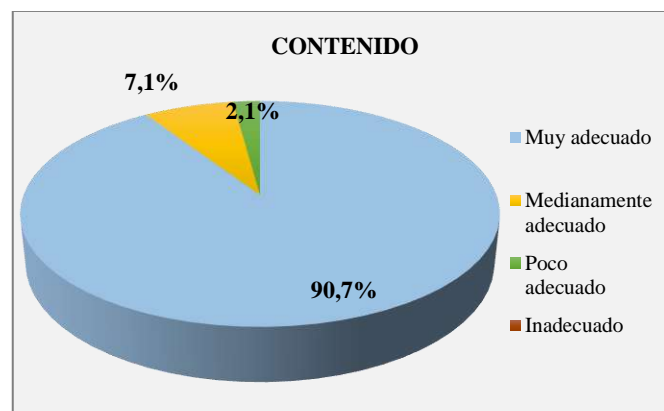
El gráfico 18-5 muestra el parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Microsoft Math Solver. El 95,7% de docentes indicaron que el apoyo para la resolución de ejercicios a través de la herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver propuesta es muy adecuado, mientras que el 2,9% mencionaron que es medianamente adecuado y el 1,4% indicaron que es poco adecuado. Esto evidencia la contribución de esta herramienta en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

#### 5.4.2. Evaluación de las herramientas virtuales para los estudiantes

La evaluación de las herramientas virtuales propuestas para los estudiantes en relación a los seis parámetros evaluados se obtuvieron los siguientes resultados:

##### 5.4.2.1. Herramienta virtual aplicación Genially

- **Contenido**

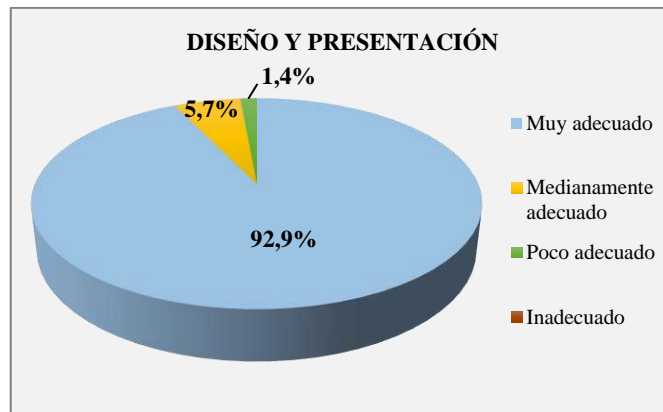


**Gráfico 26-5:** Parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Genially

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 19-5 muestra el parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Genially. El 90,7% de estudiantes indicaron que el contenido de la herramienta virtual aplicación Genially propuesta es muy adecuado, el 7,1% indicaron que es medianamente adecuado y el 2,1% indicaron que es poco adecuado. En este sentido, se evidencia que la herramienta integra un contenido que puede responder a los objetivos y necesidades de aprendizaje por considerarse muy adecuado por la mayoría de estudiantes.

- **Diseño y presentación**

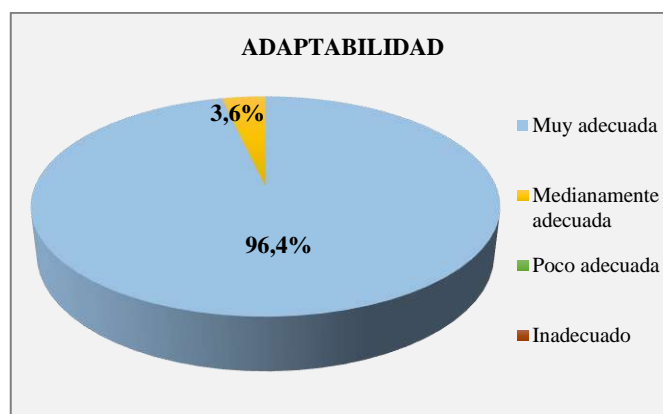


**Gráfico 27-5:** Parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Genially

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 20-5 muestra el parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Genially. El 92,9% de estudiantes indicaron que el diseño y presentación de la herramienta virtual aplicación Genially propuesta es muy adecuado, el 5,7% indicaron que es medianamente adecuado y el 1,4% indicaron que es poco adecuado. Es así que, se evidencia la importancia que dan los estudiantes al diseño y presentación de esta herramienta en su proceso de aprendizaje, por lo que se debe considerar a la visualización del ambiente virtual como un factor importante, donde las características de diseño y presentación pueden ser determinantes para incentivar a los estudiantes a utilizar las herramientas didácticas virtuales como una ayuda en su proceso de aprendizaje, particularmente en el área de matemáticas.

- **Capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje**



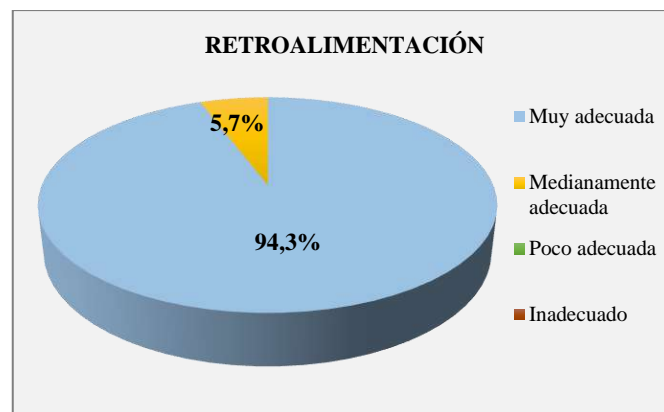
**Gráfico 28-5:** Parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Genially

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 21-5 muestra el parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Genially. El 96,4% de estudiantes indicaron que la capacidad de adaptabilidad al modo actual de

aprendizaje a través de la herramienta virtual aplicación Genially propuesta es muy adecuada y el 3,6% indicaron que es medianamente adecuada. Es así que, se evidencia la importancia de adaptar las estrategias, metodologías, herramientas y demás recursos a las nuevas tecnologías, mismas que han ido transformando los espacios físicos hasta reemplazarlos paulatinamente por los espacios virtuales; donde la adecuada inserción de estrategias didácticas en el ámbito educativo, particularmente en el área de matemáticas influye directamente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y en su evaluación.

- **Retroalimentación**

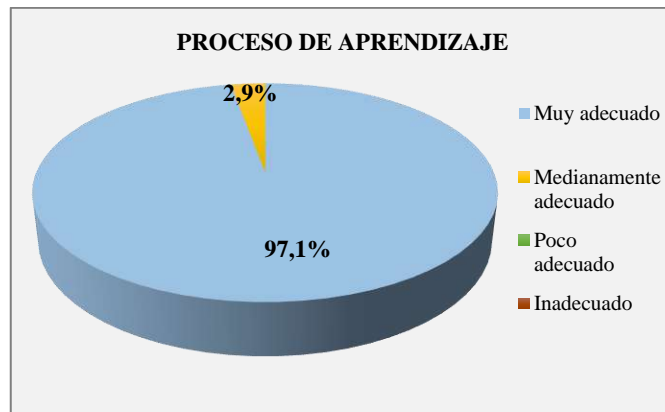


**Gráfico 29-5:** Parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Genially

**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 22-5 muestra el parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Genially. El 94,3% de estudiantes indicaron que la retroalimentación a través de la herramienta virtual aplicación Genially propuesta es muy adecuada y el 5,7% indicó que es medianamente adecuada. En este sentido, se evidencia la importancia de contar con un proceso sencillo pero funcional de retroalimentación integrado en la herramienta didáctica virtual, ya que permite valorar la concreción de aprendizajes desde la perspectiva docente y a su vez permite generar pensamiento crítico y de reflexión para la resolución de ejercicios matemáticos desde la perspectiva del estudiante, lo que se traducirá en un cambio positivo al momento de evaluar su aprendizaje.

- **Proceso de aprendizaje**

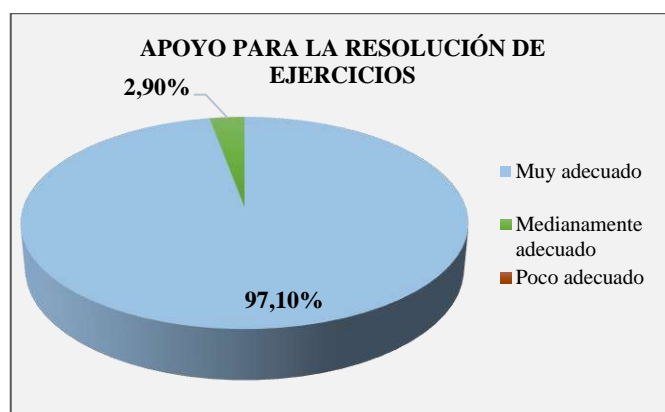


**Gráfico 30-5:** Parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Genially

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 23-5 muestra el parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Genially. El 97,1% de estudiantes indicaron que el proceso de aprendizaje a través de la herramienta virtual aplicación Genially propuesta es muy adecuado y el 2,9% indicaron que es medianamente adecuado. Esto evidencia la contribución de esta herramienta en el proceso de enseñanza - aprendizaje, respondiendo de manera efectiva a un proceso cuidadoso de organización donde los estudiantes se convierten en gestores de su propio aprendizaje para alcanzar los objetivos propuestos; siendo el estudiante un agente activo en el diseño y uso eficaz de herramientas didácticas virtuales con fines de aprendizaje.

- **Apoyo para la resolución de ejercicios**



**Gráfico 31-5:** Parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Genially

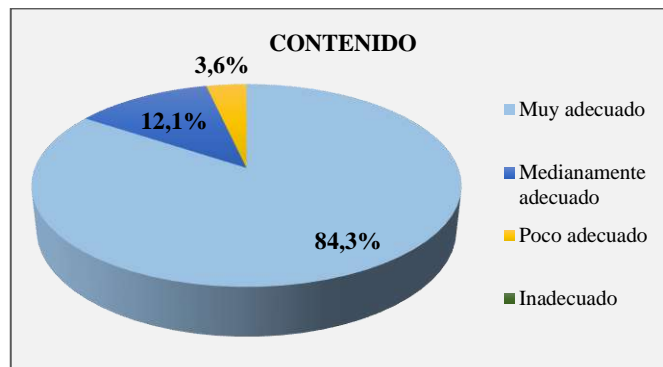
Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 24-5 muestra el parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Genially. El 97,1% de estudiantes indicaron que el apoyo para la resolución

de ejercicios a través de la herramienta virtual aplicación Genially propuesta es muy adecuado y el 2,9% indicaron que es medianamente adecuado. Esto evidencia la contribución de esta herramienta en el proceso de enseñanza - aprendizaje, respondiendo de manera efectiva a un proceso cuidadoso de organización donde los estudiantes se convierten en gestores de su propio aprendizaje para alcanzar los objetivos propuestos; siendo el estudiante un agente activo en el diseño y uso eficaz de herramientas didácticas virtuales con fines de aprendizaje.

#### 5.4.2.2. Herramienta virtual aplicación Scratch

- **Contenido**

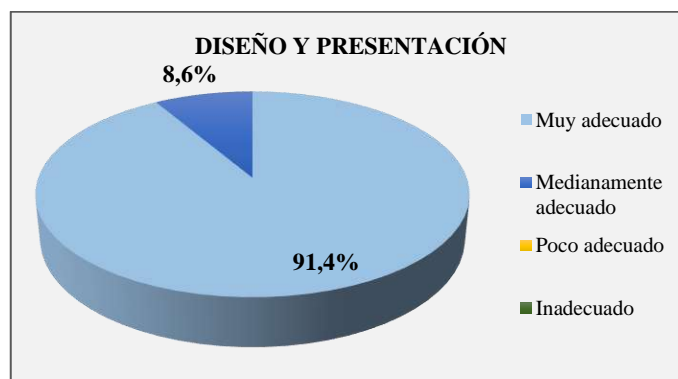


**Gráfico 32-5:** Parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Scratch

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 25-5 muestra el parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Scratch. El 84,3% de estudiantes indicaron que el contenido de la herramienta virtual aplicación Scratch propuesta es muy adecuado, el 12,1% indicaron que es medianamente adecuado y el 3,6% indicaron que es poco adecuado. En este sentido, se evidencia que la herramienta integra un contenido que puede responder a los objetivos y necesidades de aprendizaje por considerarse muy adecuado por la mayoría de estudiantes.

- **Diseño y presentación**



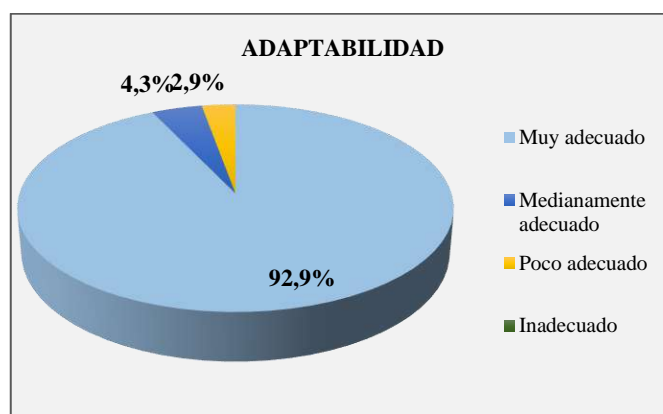
**Gráfico 33-5:** Parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Scratch

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021



El gráfico 26-5 muestra el parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Scratch. El 91,4% de estudiantes indicaron que el diseño y presentación de la herramienta virtual aplicación Scratch propuesta es muy adecuado y el 8,6% indicaron que es medianamente adecuado. Es así que, se evidencia la importancia que dan los estudiantes al diseño y presentación de esta herramienta en su proceso de aprendizaje, por lo que se debe considerar a la visualización del ambiente virtual como un factor importante, donde las características de diseño y presentación pueden ser determinantes para incentivar a los estudiantes a utilizar las herramientas didácticas virtuales como una ayuda en su proceso de aprendizaje, particularmente en el área de matemática.

- **Capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje**

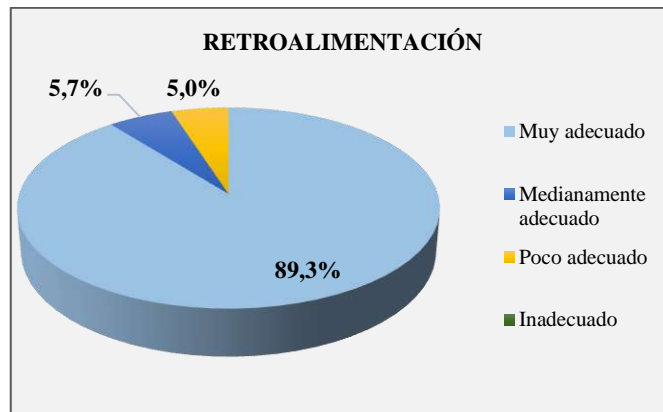


**Gráfico 34-5:** Parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Scratch

**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 27-5 muestra el parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Scratch. El 92,9% de estudiantes indicaron que la capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje a través de la herramienta virtual aplicación Scratch propuesta es muy adecuada, mientras que el 4,3% indicaron que es medianamente adecuada y el 2,9% mencionaron que es poco adecuada. Es así que, se evidencia la importancia de adaptar las estrategias, metodologías, herramientas y demás recursos a las nuevas tecnologías, mismas que han ido transformando los espacios físicos hasta reemplazarlos paulatinamente por los espacios virtuales; donde la adecuada inserción de estrategias didácticas en el ámbito educativo, particularmente en el área de matemáticas influye directamente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y en su evaluación.

- **Retroalimentación**

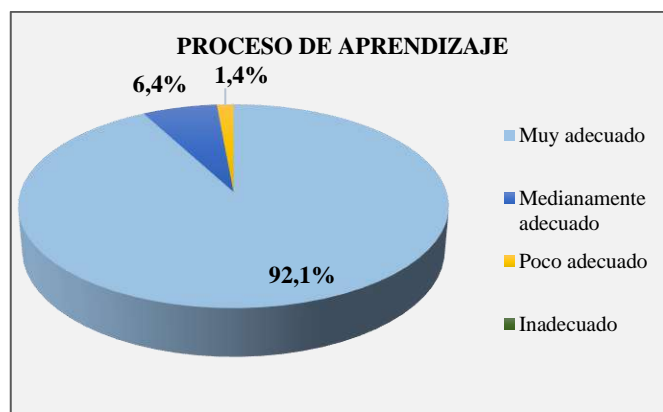


**Gráfico 35-5:** Parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Scratch

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 28-5 muestra el parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Scratch. El 89,3% de estudiantes indicaron que la retroalimentación a través de la herramienta virtual aplicación Scratch propuesta es muy adecuada, mientras que el 5,7% indicó que es medianamente adecuada y el 5,0% mencionó que es poco adecuada. En este sentido, se evidencia la importancia de contar con un proceso sencillo pero funcional de retroalimentación integrado en la herramienta didáctica virtual, ya que permite valorar la concreción de aprendizajes desde la perspectiva docente y a su vez permite generar pensamiento crítico y de reflexión para la resolución de ejercicios matemáticos desde la perspectiva del estudiante, lo que se traducirá en un cambio positivo al momento de evaluar su aprendizaje.

- **Proceso de aprendizaje**

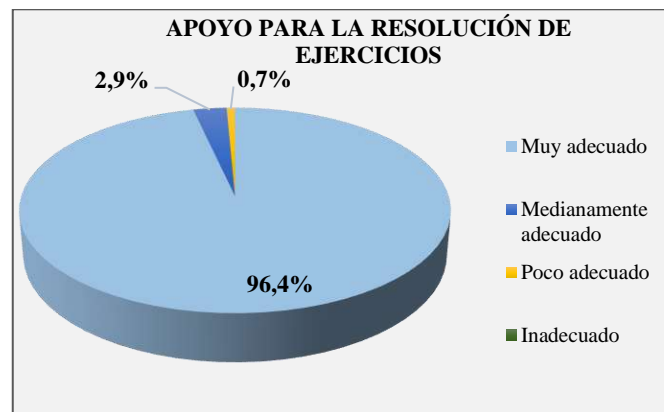


**Gráfico 36-5:** Parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Scratch

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 29-5 muestra el parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Scratch. El 92,1% de estudiantes indicaron que el proceso de aprendizaje a través de la herramienta virtual aplicación Scratch propuesta es muy adecuado, mientras que el 6,4% indicaron que es medianamente adecuado y el 1,4% mencionaron que es poco adecuada. Esto evidencia la contribución de esta herramienta en el proceso de enseñanza - aprendizaje, respondiendo de manera efectiva a un proceso cuidadoso de organización donde los estudiantes se convierten en gestores de su propio aprendizaje para alcanzar los objetivos propuestos; siendo el estudiante un agente activo en el diseño y uso eficaz de herramientas didácticas virtuales con fines de aprendizaje.

- **Apoyo para la resolución de ejercicios**

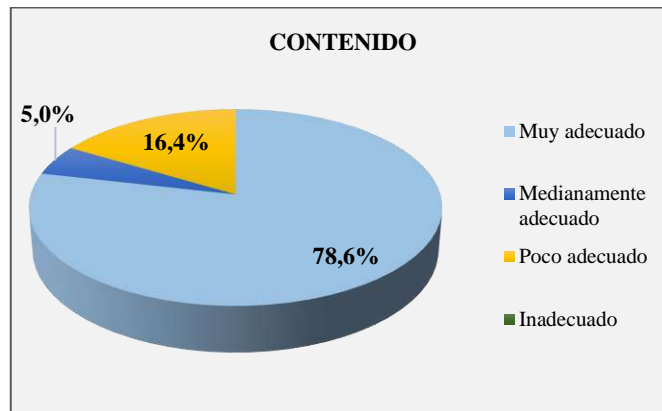


**Gráfico 37-5:** Parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Scratch  
**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 30-5 muestra el parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Scratch. El 96,4% de estudiantes indicaron que el apoyo para la resolución de ejercicios a través de la herramienta virtual aplicación Scratch propuesta es muy adecuado, mientras que el 2,9% indicaron que es medianamente adecuado y el 0,7% mencionaron que es poco adecuada. Esto evidencia la contribución de esta herramienta en el proceso de enseñanza - aprendizaje, respondiendo de manera efectiva a un proceso cuidadoso de organización donde los estudiantes se convierten en gestores de su propio aprendizaje para alcanzar los objetivos propuestos; siendo el estudiante un agente activo en el diseño y uso eficaz de herramientas didácticas virtuales con fines de aprendizaje.

### 5.4.2.3. Herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver

- **Contenido**

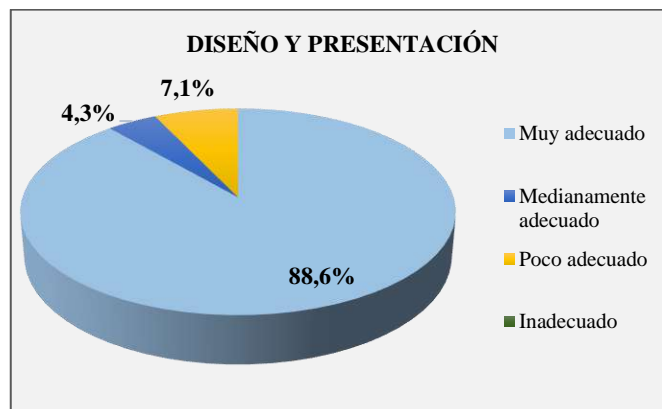


**Gráfico 38-5:** Parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Microsoft Math Solver

**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 31-5 muestra el parámetro de evaluación contenido de la herramienta virtual Microsoft Math Solver. El 78,6% de estudiantes indicaron que el contenido de la herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver propuesta es muy adecuado, el 5% indicaron que es medianamente adecuado y el 16,4% indicaron que es poco adecuado. En este sentido, se evidencia que la herramienta integra un contenido que puede responder a los objetivos y necesidades de aprendizaje por considerarse muy adecuado por la mayoría de estudiantes.

- **Diseño y presentación**



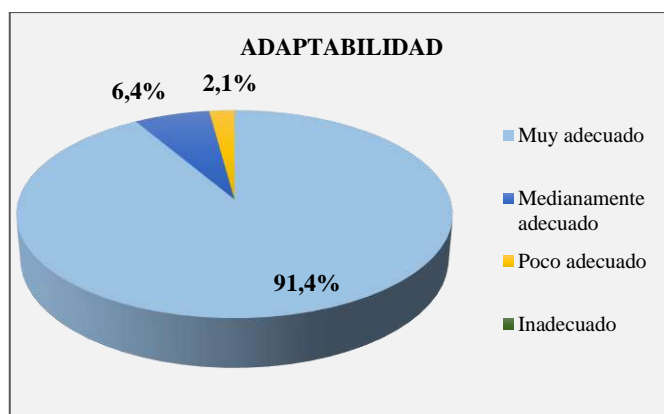
**Gráfico 39-5:** Parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Microsoft Math Solver

**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 32-5 muestra el parámetro de evaluación diseño y presentación de la herramienta virtual Microsoft Math Solver. El 88,6% de estudiantes indicaron que el diseño y presentación de la

herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver propuesta es muy adecuado, el 4,3% indicaron que es medianamente adecuado y el 7,1% indicaron que es poco adecuado. Es así que, se evidencia la importancia que dan los estudiantes al diseño y presentación de esta herramienta en su proceso de aprendizaje, por lo que se debe considerar a la visualización del ambiente virtual como un factor importante, donde las características de diseño y presentación pueden ser determinantes para incentivar a los estudiantes a utilizar las herramientas didácticas virtuales como una ayuda en su proceso de aprendizaje, particularmente en el área de matemáticas.

- **Capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje**

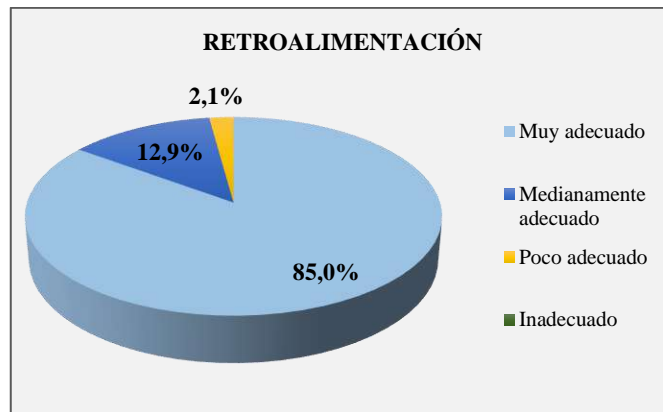


**Gráfico 40-5:** Parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Microsoft Math Solver

**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 33-5 muestra el parámetro de evaluación adaptabilidad de la herramienta virtual Microsoft Math Solver. El 91,4% de estudiantes indicaron que la capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje a través de la herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver propuesta es muy adecuada, mientras que el 6,4% indicaron que es medianamente adecuada y el 2,1% indicaron que es poco adecuada. Es así que, se evidencia la importancia de adaptar las estrategias, metodologías, herramientas y demás recursos a las nuevas tecnologías, mismas que han ido transformando los espacios físicos hasta reemplazarlos paulatinamente por los espacios virtuales; donde la adecuada inserción de estrategias didácticas en el ámbito educativo, particularmente en el área de matemáticas influye directamente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y en su evaluación.

- **Retroalimentación**

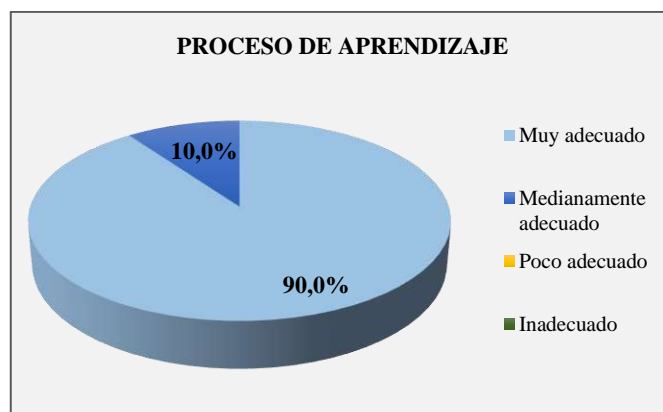


**Gráfico 41-5:** Parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Microsoft Math Solver

**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 34-5 muestra el parámetro de evaluación retroalimentación de la herramienta virtual Microsoft Math Solver. El 85,0% de estudiantes indicaron que la retroalimentación a través de la herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver propuesta es muy adecuada, mientras que el 12,9% indicó que es medianamente adecuada y el 2,1% mencionó que es poco adecuado. En este sentido, se evidencia la importancia de contar con un proceso sencillo pero funcional de retroalimentación integrado en la herramienta didáctica virtual, ya que permite valorar la concreción de aprendizajes desde la perspectiva docente y a su vez permite generar pensamiento crítico y de reflexión para la resolución de ejercicios matemáticos desde la perspectiva del estudiante, lo que se traducirá en un cambio positivo al momento de evaluar su aprendizaje.

- **Proceso de aprendizaje**

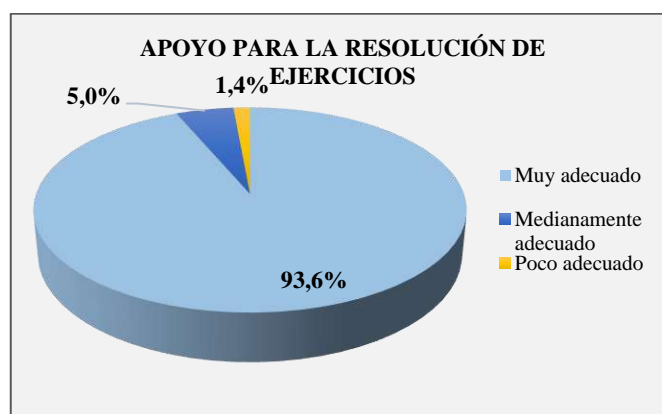


**Gráfico 42-5:** Parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Microsoft Math Solver

**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 35-5 muestra el parámetro de evaluación proceso de aprendizaje de la herramienta virtual Microsoft Math Solver. El 90,0% de estudiantes indicaron que el proceso de aprendizaje a través de la herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver propuesta es muy adecuado y el 10,0% indicaron que es medianamente adecuado. Esto evidencia la contribución de esta herramienta en el proceso de enseñanza - aprendizaje, respondiendo de manera efectiva a un proceso cuidadoso de organización donde los estudiantes se convierten en gestores de su propio aprendizaje para alcanzar los objetivos propuestos; siendo el estudiante un agente activo en el diseño y uso eficaz de herramientas didácticas virtuales con fines de aprendizaje.

- **Apoyo para la resolución de ejercicios**



**Gráfico 43-5:** Parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Microsoft Math Solver  
**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 36-5 muestra el parámetro de evaluación apoyo para la resolución de ejercicios de la herramienta virtual Microsoft Math Solver. El 93,6% de estudiantes indicaron que el apoyo para la resolución de ejercicios a través de la herramienta virtual aplicación Microsoft Math Solver propuesta es muy adecuado, mientras que el 5,0% mencionaron que es medianamente adecuado y el 1,4% indicaron que es poco adecuado. Esto evidencia la contribución de esta herramienta en el proceso de enseñanza - aprendizaje, respondiendo de manera efectiva a un proceso cuidadoso de organización donde los estudiantes se convierten en gestores de su propio aprendizaje para alcanzar los objetivos propuestos; siendo el estudiante un agente activo en el diseño y uso eficaz de herramientas didácticas virtuales con fines de aprendizaje.

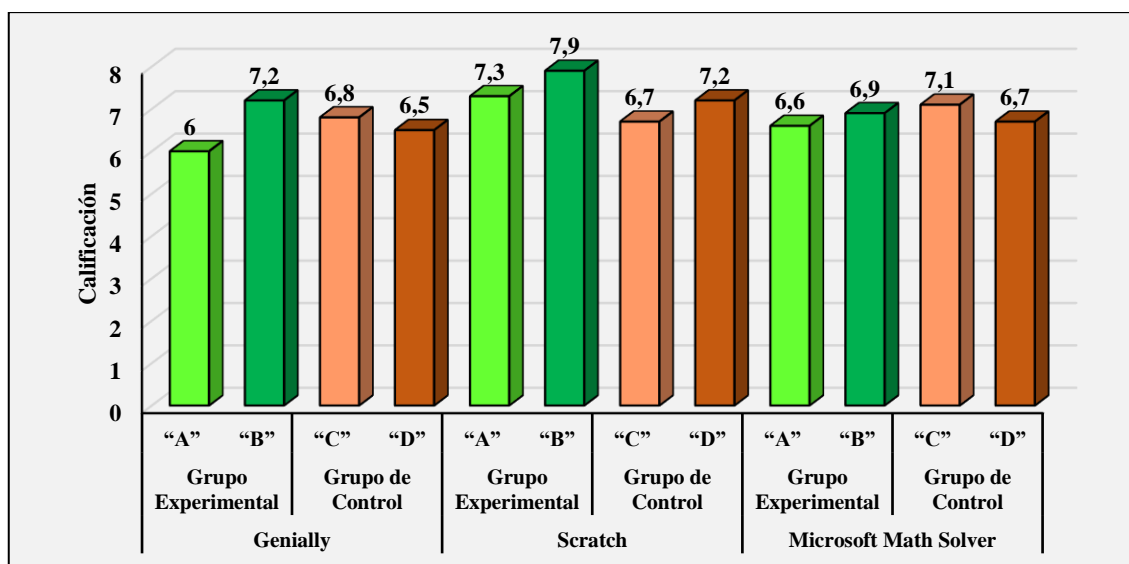
### 5.5. Análisis comparativo de calificaciones (pre-test y post-test)

Se realizó la evaluación del conocimiento adquirido por los estudiantes, antes (pre-test) y después (post-test) de la utilización de las herramientas didácticas (Genially, Scratch y Microsoft Math Solver) para la resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones. Se procedió a la calificación de los cuestionarios para la asignación de un puntaje que se encuentra en el rango de 0 a 10 puntos, según el sistema evaluativo actual, como se observa en la siguiente tabla y gráfico:

**Tabla 8-5:** Análisis comparativo de calificaciones

Herramientas didácticas	Grupos	Curso	Calificación pre-test	Calificación post-test
Genially	Grupo Experimental	“A”	6	9,6
		“B”	7,2	9,9
	Grupo de Control	“C”	6,8	9,4
		“D”	6,5	9,6
Scratch	Grupo Experimental	“A”	7,3	9,2
		“B”	7,9	9,8
	Grupo de Control	“C”	6,7	9,9
		“D”	7,2	9,1
Microsoft Math Solver	Grupo Experimental	“A”	6,6	9,9
		“B”	6,9	9,7
	Grupo de Control	“C”	7,1	9,3
		“D”	6,7	9,4

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2022



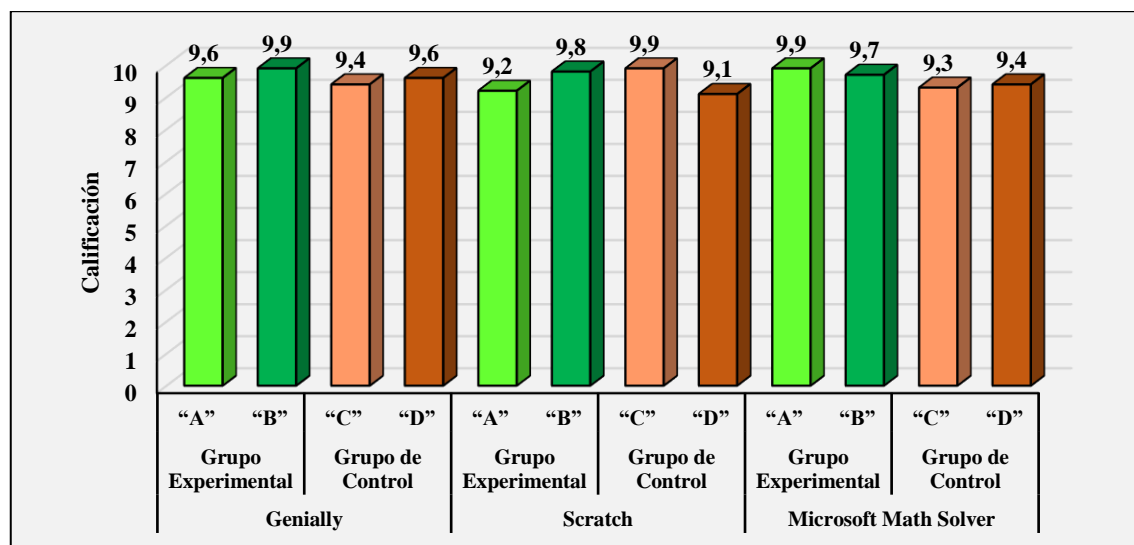
**Gráfico 44-5:** Calificación pre-test

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 37-5 muestra las calificaciones de los estudiantes obtenidas en el pre-test. Cuando se utiliza la herramienta didáctica virtual Genially el promedio de calificaciones en el grupo experimental fue mayoritario en el paralelo B (7,2), mientras que en el grupo de control se observa



que las calificaciones son muy similares con un promedio de 6,5 (paralelo D) a 6,8 (paralelo C). Con el uso de la herramienta didáctica virtual Scratch el promedio de calificaciones en el grupo experimental fueron muy similares con un promedio de 7,3 (paralelo A) a 7,9 (paralelo B), mientras que en el grupo de control el promedio de calificaciones en el grupo de control fue mayoritario en el paralelo D (7,2). Finalmente, cuando se empleó la herramienta didáctica virtual Microsoft Math Solver el promedio de calificaciones en el grupo experimental fueron muy similares con un promedio de 6,6 (paralelo A) a 6,9 (paralelo B), mientras que en el grupo de control el promedio de calificaciones en el grupo de control fue mayoritario en el paralelo C (7,1).



**Gráfico 45-5:** Calificación post-test  
 Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El gráfico 38-5 muestra las calificaciones de los estudiantes obtenidas en el post-test luego de haber implementado las herramientas a través de los docentes. En este sentido, cuando se utiliza la herramienta didáctica virtual Genially el promedio de calificaciones en el grupo experimental se observa que las calificaciones son muy similares con un promedio de 9,6 (paralelo A) a 9,9 (paralelo B), de igual manera en el grupo de control se observa que las calificaciones son muy similares con un promedio de 9,4 (paralelo C) a 9,6 (paralelo D). Con el uso de la herramienta didáctica virtual Scratch el promedio de calificaciones en el grupo experimental el promedio de calificaciones fue mayoritario en el paralelo B (9,8), mientras que en el que en el grupo de control el promedio de calificaciones en el grupo de control fue mayoritario en el paralelo C (9,9). Finalmente, cuando se empleó la herramienta didáctica virtual Microsoft Math Solver el promedio de calificaciones en el grupo experimental fueron muy similares con un promedio de 9,7 (paralelo B) a 9,9 (paralelo A), mientras que en el grupo de control las calificaciones son muy similares con un promedio de 9,3 (paralelo C) a 9,4 (paralelo D).

### 5.5.1. Análisis inferencial

#### 5.5.1.1. Comparación del pre-test: Grupo de control y grupo experimental previo a la verificación de hipótesis

- **Prueba de normalidad**

Se realizó la prueba de normalidad de los datos del grupo de control y grupo experimental pre-test, se obtuvieron los siguientes resultados:

**H<sub>0</sub>**: Los datos se acogen a los de una distribución normal ideal.

**H<sub>1</sub>**: Los datos no se ajustan a los de una distribución normal ideal.

**Tabla 9-5:** Prueba de normalidad datos de los resultados del pre-test

Puntajes obtenidos pre-test	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gf	Sig.
Grupo Control	0,926	70	0,589
Grupo Experimental	0,919	70	0,751

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El Pvalor (Sig) del grupo Control es de 0,589 y el Pvalor (Sig) del Grupo Experimental es de 0,751, lo que significa que los dos grupos tienen una distribución normal, por lo tanto, se procede a aplicar la Prueba paramétrica T- Student para muestras independientes.

- **Prueba paramétrica T- Student para muestras independientes**

**H<sub>0</sub>**: Los puntajes obtenidos en el pre-test del grupo de control son similares a los puntajes obtenidos en el pre-test del grupo experimental.

**H<sub>1</sub>**: Los puntajes obtenidos en el pre-test del grupo de control son diferentes a los puntajes obtenidos en el pre-test del grupo experimental.

**Tabla 10-5:** Comparación de medias del pre-test

Puntajes obtenidos pre-test	N	Media
Grupo Control	70	6,8333
Grupo Experimental	70	6,9833

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

Si se consideran las medias obtenidas en los puntajes obtenidos en el pre-test, el grupo experimental obtuvo un mayor puntaje.

**Tabla 11-5:** Prueba paramétrica T- student para muestras independientes

Puntajes obtenidos pre-test	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias		
	F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)
Se asumen varianzas iguales	2, 126	0,0057	2,421	46	0,000
No se asumen varianzas iguales			2,421	49	0,000

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

Al analizar el Pvalor (sig) de la Prueba T- Student para muestras independientes de 0,000; se concluye, que se rechaza la hipótesis nula y, se acepta la hipótesis alternativa lo que indica la existencia de una diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el pre-test del grupo de control y el grupo experimental.

#### 5.5.1.2. Comparación del post-test: Grupo de control y grupo experimental previo a la verificación de hipótesis

- **Prueba de normalidad**

Se realizó la prueba de normalidad de los datos del grupo de control y grupo experimental post-test, se obtuvieron los siguientes resultados:

**H<sub>0</sub>:** Los datos se acogen a los de una distribución normal ideal.

**H<sub>1</sub>:** Los datos no se ajustan a los de una distribución normal ideal.

**Tabla 12-5:** Prueba de normalidad datos de los resultados del post-test

Puntajes obtenidos post-test	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
<b>Grupo Control</b>	0,946	70	0,352
<b>Grupo Experimental</b>	0,985	70	0,791

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

El Pvalor (Sig) del grupo Control es de 0,352 y el Pvalor (Sig) del Grupo Experimental es de 0,791, lo que significa que los dos grupos tienen una distribución normal, por lo tanto, se procede a aplicar la Prueba paramétrica T- Student para muestras independientes.

- **Prueba paramétrica T- Student para muestras independientes**

**H<sub>0</sub>:** Los puntajes obtenidos en el post-test del grupo de control son similares a los puntajes obtenidos en el pre-test del grupo experimental.

**H<sub>1</sub>:** Los puntajes obtenidos en el post-test del grupo de control son diferentes a los puntajes obtenidos en el post-test del grupo experimental.

**Tabla 13-5:** Comparación de medias del post-test

Puntajes obtenidos post-test	N	Media
Grupo Control	70	9,4555
Grupo Experimental	70	9,6888

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

Si se consideran las medias obtenidas en los puntajes obtenidos en el post-test, el grupo experimental obtuvo un mayor puntaje.

**Tabla 14-5:** Prueba paramétrica T- student para muestras independientes

Puntajes obtenidos post-test	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias		
	F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)
Se asumen varianzas iguales	3,179	0,0083	3,191	58	0,000
No se asumen varianzas iguales			3,191	51	0,000

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

Al analizar el Pvalor (sig) de la Prueba T- Student para muestras independientes de 0,000; se concluye, que se rechaza la hipótesis nula y, se acepta la hipótesis alternativa lo que indica la existencia de una diferencia significativa entre los puntajes obtenidos en el post-test del grupo de control y el grupo experimental.

### 5.5.2. Evaluación del tiempo utilizado en la resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones en relación al tiempo utilizado

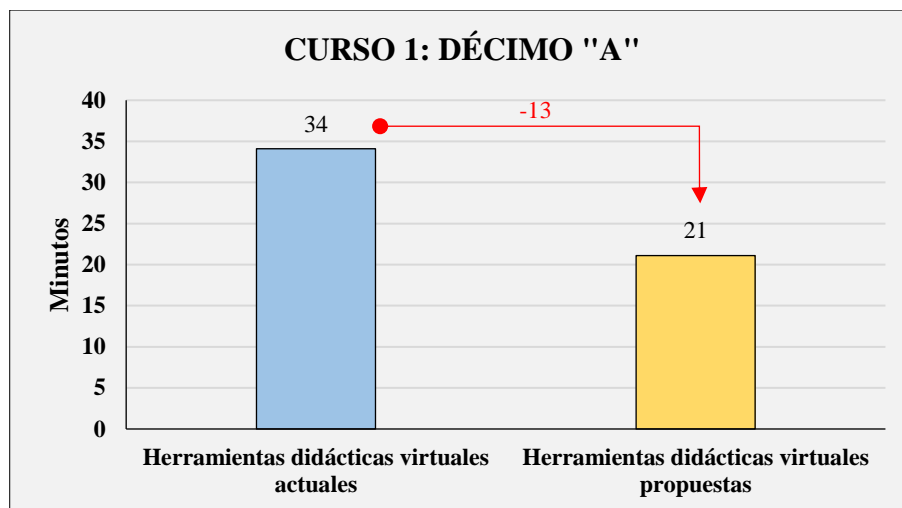
A más del rendimiento académico otro beneficio del uso de las estrategias didácticas virtuales planteadas es la reducción de tiempo que se muestra a continuación:

#### 5.5.2.1. Curso 1: Décimo “A”

**Tabla 15-5:** Tiempo de resolución de ejercicios en relación al curso 1

Herramientas utilizadas	N° de estudiantes	Promedio (minutos)	Valor mínimo (minutos)	Valor máximo (minutos)
Herramientas didácticas virtuales actuales	35	34	29	41
Herramientas didácticas virtuales propuestas	35	21	18	26

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021



**Gráfico 46-5:** Tiempo promedio de resolución de ejercicios en relación al curso 1  
Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

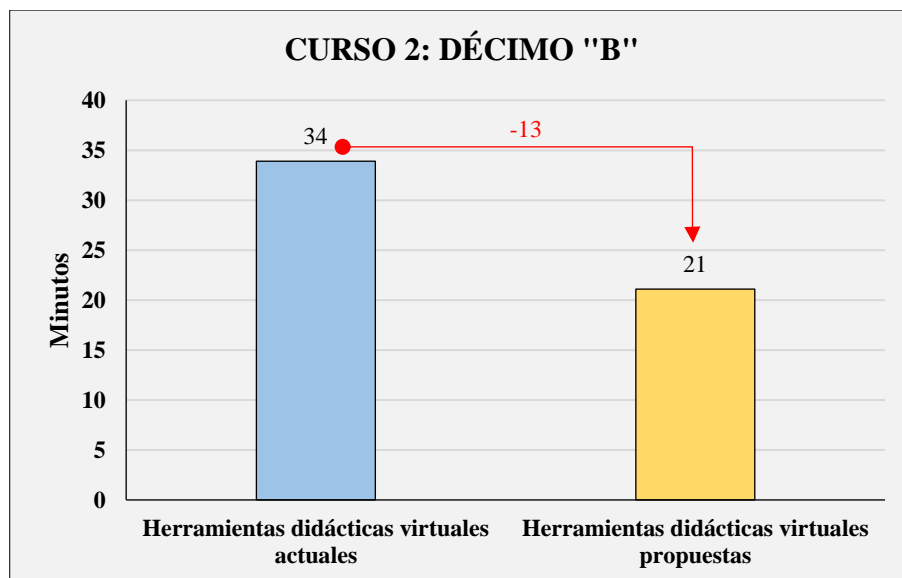
La Tabla 11-5 muestra el tiempo de resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones en relación al curso 1, determinando que antes de la aplicación de las herramientas didácticas virtuales propuestas, se obtuvo un tiempo promedio de resolución de 34 minutos, donde el estudiante que tardó mayor tiempo en resolverlos utilizó 41 minutos y el que los resolvió en menor tiempo utilizó 29 minutos. Por otra parte, después de aplicar las herramientas didácticas virtuales propuestas se obtuvo un tiempo de resolución promedio de 21 minutos, donde el estudiante que tardó mayor tiempo en resolverlos utilizó 26 minutos y el que los resolvió en menor tiempo utilizó 18 minutos. En este sentido, se evidencia una reducción de 13 minutos en relación al tiempo promedio de resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones después de aplicar las herramientas didácticas virtuales propuestas (Gráfico 39-5).

#### 5.5.2.2. Curso 2: Décimo "B"

**Tabla 16-5:** Tiempo de resolución de ejercicios en relación al curso 2

Herramientas utilizadas	Nº de estudiantes	Promedio (minutos)	Valor mínimo (minutos)	Valor máximo (minutos)
Herramientas didácticas virtuales actuales	35	34	29	41
Herramientas didácticas virtuales propuestas	35	21	19	26

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021



**Gráfico 47-5:** Tiempo promedio de resolución de ejercicios en relación al curso 2  
**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

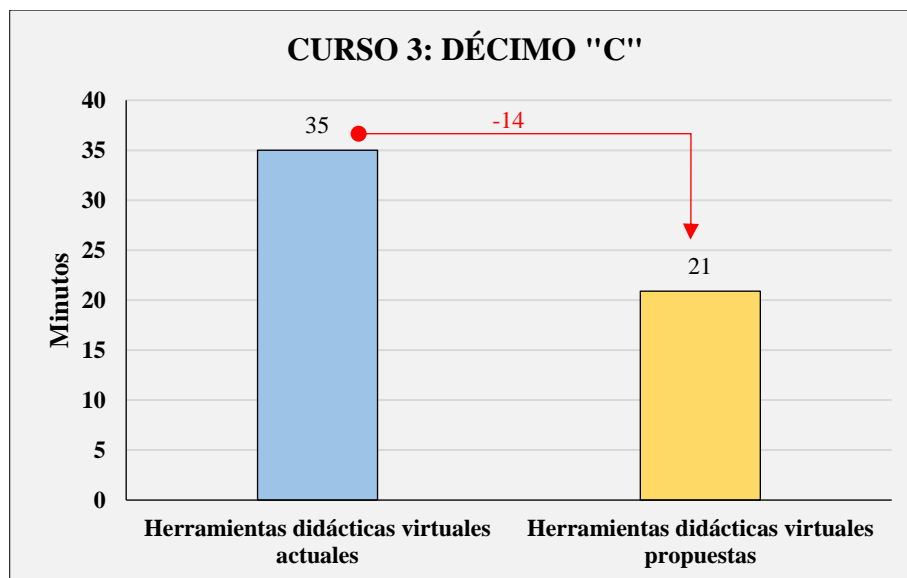
La Tabla 12-5 muestra el tiempo de resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones en relación al curso 2, determinando que antes de la aplicación de las herramientas didácticas virtuales propuestas, se obtuvo un tiempo promedio de resolución de 34 minutos, donde el estudiante que tardó mayor tiempo en resolverlos utilizó 41 minutos y el que los resolvió en menor tiempo utilizó 29 minutos. Por otra parte, después de aplicar las herramientas didácticas virtuales propuestas se obtuvo un tiempo de resolución promedio de 21 minutos, donde el estudiante que tardó mayor tiempo en resolverlos utilizó 26 minutos y el que los resolvió en menor tiempo utilizó 19 minutos. En este sentido, se evidencia una reducción de 13 minutos en relación al tiempo promedio de resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones después de aplicar las herramientas didácticas virtuales propuestas (Gráfico 40-5).

### 5.5.2.3. Curso 3: Décimo “C”

**Tabla 17-5:** Tiempo de resolución de ejercicios en relación al curso 3

Herramientas utilizadas	N° de estudiantes	Promedio (minutos)	Valor mínimo (minutos)	Valor máximo (minutos)
Herramientas didácticas virtuales actuales	35	35	29	42
Herramientas didácticas virtuales propuestas	35	21	18	31

**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021



**Gráfico 48-5:** Tiempo promedio de resolución de ejercicios en relación al curso 3  
 Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

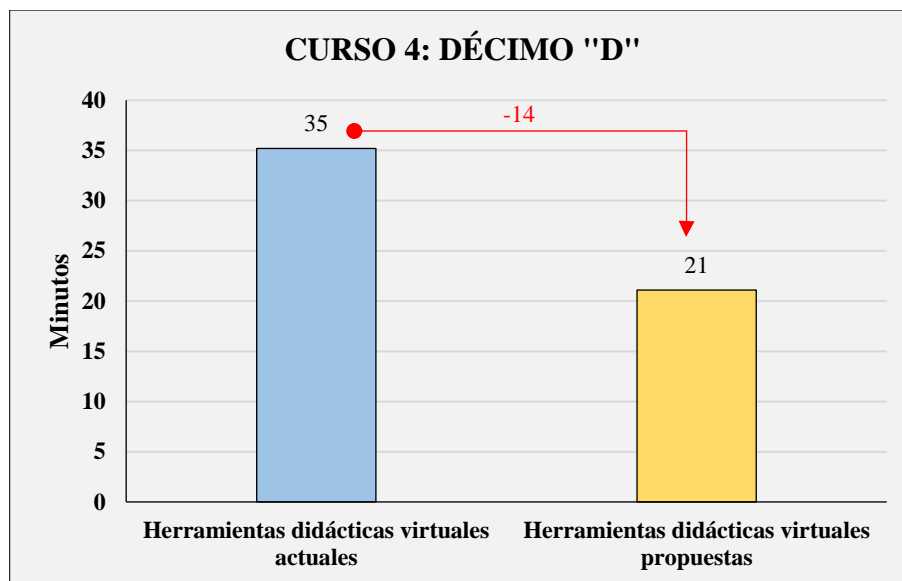
La Tabla 13-5 muestra el tiempo de resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones en relación al curso 3, determinando que antes de la aplicación de las herramientas didácticas virtuales propuestas, se obtuvo un tiempo promedio de resolución de 35 minutos, donde el estudiante que tardó mayor tiempo en resolverlos utilizó 42 minutos y el que los resolvió en menor tiempo utilizó 29 minutos. Por otra parte, después de aplicar las herramientas didácticas virtuales propuestas se obtuvo un tiempo de resolución promedio de 21 minutos, donde el estudiante que tardó mayor tiempo en resolverlos utilizó 31 minutos y el que los resolvió en menor tiempo utilizó 18 minutos. En este sentido, se evidencia una reducción de 14 minutos en relación al tiempo promedio de resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones después de aplicar las herramientas didácticas virtuales propuestas (Gráfico 41-5).

#### 5.5.2.4. Curso 4: Décimo "D"

**Tabla 18-5:** Tiempo de resolución de ejercicios en relación al curso 4

Herramientas utilizadas	N° de estudiantes	Promedio (minutos)	Valor mínimo (minutos)	Valor máximo (minutos)
Herramientas didácticas virtuales actuales	35	35	31	43
Herramientas didácticas virtuales propuestas	35	21	19	26

Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021



**Gráfico 49-5:** Tiempo promedio de resolución de ejercicios en relación al curso 4  
**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

La Tabla 14-5 muestra el tiempo de resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones en relación al curso 3, determinando que antes de la aplicación de las herramientas didácticas virtuales propuestas, se obtuvo un tiempo promedio de resolución de 35 minutos, donde el estudiante que tardó mayor tiempo en resolverlos utilizó 43 minutos y el que los resolvió en menor tiempo utilizó 31 minutos. Por otra parte, después de aplicar las herramientas didácticas virtuales propuestas se obtuvo un tiempo de resolución promedio de 21 minutos, donde el estudiante que tardó mayor tiempo en resolverlos utilizó 26 minutos y el que los resolvió en menor tiempo utilizó 19 minutos. En este sentido, se evidencia una reducción de 14 minutos en relación al tiempo promedio de resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones después de aplicar las herramientas didácticas virtuales propuestas (Gráfico 42-5).

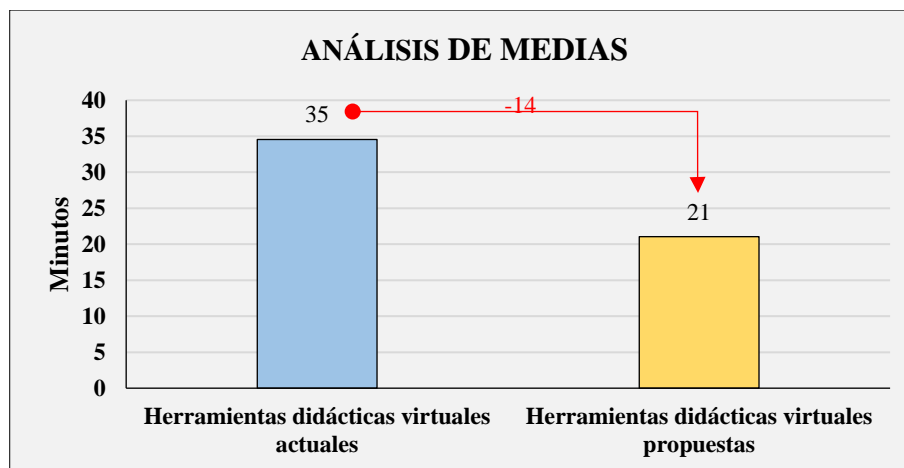
#### 5.5.2.5. Análisis de medias

**Tabla 19-5:** Análisis de medias del tiempo de resolución de ejercicios

Herramientas utilizadas	N° de estudiantes	Promedio (minutos)	Valor mínimo (minutos)	Valor máximo (minutos)
Herramientas didácticas virtuales actuales	140	35	30	42
Herramientas didácticas virtuales propuestas	140	21	19	27

**Realizado por:** Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021





**Gráfico 50-5:** Análisis de medias del tiempo de resolución de ejercicios  
 Realizado por: Edgar Mauricio Basantes Macas, 2021

La Tabla 15-5 muestra el análisis de medias del tiempo de resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones en relación al total de estudiantes, determinando que antes de la aplicación de las herramientas didácticas virtuales propuestas, se obtuvo un tiempo promedio de resolución de 35 minutos, donde el estudiante que tardó mayor tiempo en resolverlos utilizó 42 minutos y el que los resolvió en menor tiempo utilizó 30 minutos. Por otra parte, después de aplicar las herramientas didácticas virtuales propuestas se obtuvo un tiempo de resolución promedio de 21 minutos, donde el estudiante que tardó mayor tiempo en resolverlos utilizó 27 minutos y el que los resolvió en menor tiempo utilizó 19 minutos. En este sentido, se evidencia una reducción de 14 minutos en relación al tiempo promedio de resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones después de aplicar las herramientas didácticas virtuales propuestas (Gráfico 43-5).

### 5.5.3. Comprobación de hipótesis

Para verificar hipótesis, se utilizó la prueba paramétrica T- Student, según Hernández, Fernández, & Batista (2014); puesto es una prueba que permite evaluar la existencia de diferencias significativas con respecto a un momento antes y después de la aplicación de las estrategias didácticas virtuales. La hipótesis de investigación a verificar fue: La generación de estrategias didácticas virtuales constituye una herramienta para mejorar el aprendizaje de sistemas de ecuaciones para docentes - estudiantes de matemáticas de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús. Para ello, se desarrolló la prueba de normalidad y la prueba paramétrica T- student de ambos grupos (experimental y de control) en las dos situaciones de análisis: pre-test y post-test, de esta manera se obtuvieron los resultados. Al considerar los resultados obtenidos; se menciona que: “La generación de estrategias didácticas virtuales constituye una herramienta para mejorar el aprendizaje de sistemas de ecuaciones para docentes - estudiantes de matemáticas de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús”; puesto que las medias obtenidas en los puntajes obtenidos en el post-test, el grupo experimental, obtuvo un puntaje mayor.

## CONCLUSIONES

El diagnóstico de las estrategias didácticas virtuales utilizadas en la enseñanza de sistemas de ecuaciones en los docentes - estudiantes de matemáticas de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús revela que durante el año lectivo 2020 – 2021 el 100% de docentes utilizaron plataformas virtuales (Moodle, Microsoft Teams y Google Classroom), el 38% utilizó el aprendizaje basado en problemas a través de aplicaciones virtuales (Microsoft OneNote, Geogebra y Mathway) y el 25% enseñaron la teoría y práctica a través de libros digitales.

La fundamentación teórica permitió detallar 37 estrategias didácticas virtuales que ayudan a los docentes de matemáticas a dinamizar sus prácticas en el aula y a los estudiantes a comprender mejor la resolución de los sistemas de ecuaciones. Cada una de estas herramientas cumplen con parámetros de utilidad, accesibilidad y aplicación. Estos recursos identificados facilitan el desarrollo de la creatividad, innovación, entornos de trabajo colaborativo, promoción del aprendizaje significativo, activo y flexible.

El diseño de la propuesta de herramientas virtuales para el mejoramiento del aprendizaje de sistemas de ecuaciones se realizó en función a la información del diagnóstico y la fundamentación teórica. De esta manera, por criterios de muy fácil utilidad, con accesibilidad gratuita y por su funcionamiento algunas en aplicaciones móviles y otras para Pc (computador) se eligieron tres herramientas didácticas virtuales: Genially, Microsoft Math Solver y Scratch).

La validación realizada por los docentes y estudiantes de las herramientas virtuales propuestas se evaluaron a través de seis parámetros: i) contenido, ii) diseño y presentación, iii) capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje, iv) retroalimentación, v) proceso de aprendizaje, vi) apoyo para la resolución de ejercicios. Posteriormente, la evaluación del conocimiento adquirido por los estudiantes, antes (pre-test) y después (post-test) de la utilización de las herramientas didácticas denotó tanto en el grupo experimental (paralelo A y B) como en el grupo de control (paralelo C y D) un incremento en las calificaciones en el post-test con la utilización de las herramientas didácticas propuestas en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones.

## **RECOMENDACIONES**

Acoger y aplicar la presente propuesta de estrategias didácticas virtuales por los docentes de la institución que se encuentren a cargo de la enseñanza de sistemas de ecuaciones, con el fin de contribuir a reducir los problemas asociados a la resolución de ejercicios de este tipo, logrando un espacio de reflexión, participación y pensamiento crítico que derive en un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Evaluar constantemente las estrategias didácticas virtuales aplicadas para el proceso de enseñanza - aprendizaje de sistemas de ecuaciones, para validar su eficacia en el rendimiento académico de los estudiantes, con la finalidad de continuar con las estrategias propuestas o integrar otras estrategias que permitan adaptarse a las crecientes necesidades estudiantiles.

Diagnosticar permanentemente las necesidades estudiantiles en relación a la resolución de ejercicios matemáticos, para desarrollar propuestas enfocadas a potencializar los aspectos que facilitan el desarrollo de los procesos lógico-matemáticos y mitigar aquellos que causan complejidad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Abreu, Y., Barrera, A., Worosz, T., & Vichot, I.** 2018. El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *Mendive. Revista de Educación*, 16(4), 610-623.
2. **Aguilar, M.** 2012. Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10(2).
3. **Alonso, L., & Blázquez, F.** 2016. *El docente de educación virtual. Guía básica: Incluye orientaciones y ejemplos del uso educativo de Moodle* (Vol. 33). Narcea Ediciones.
4. **Alonso, S.** 2012. *Análisis de contenido de textos políticos: un enfoque cuantitativo* (Vol. 47). CIS.
5. **Álvarez, L., Peñaloza, L., Gualacata, L., & Electrónicos, C.** 2019. Diseño de estrategias didácticas en la materia de matemáticas para fomentar el aprendizaje cooperativo. In *Memorias del quinto Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas de Ecuador: Aprendizaje en la sociedad del conocimiento: modelos, experiencias y propuestos* (pp. 13-23). Instituto Superior Tecnológico Bolivariano.
6. **Álvarez, S., Maldonado, A., Gacel, J., & Marmolejo, F.** 2020. Impacto del COVID-19 en la educación superior en México. *Revista de Educación Superior en América Latina*, (8), 9-14.
7. **Araya, R.** 2007. Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*.
8. **Arrabal, A.** 2008. Hacia una nueva concepción de la educación de la primera infancia como derecho: avances y desafíos globales. *Revista Iberoamericana de educación*, 47(5), 1-12.
9. **Baque, P., & Marcillo, C.** 2020. Estrategias pedagógicas innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 56-77.
10. **Barriga, Á.** 2009. *Pensar la didáctica*. Amorrortu.
11. **Blanco, R.** 2006. La equidad y la inclusión social: uno de los desafíos de la educación y la escuela hoy. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 4(3), 1-15.
12. **Bonilla, J.** 2020. Las dos caras de la educación en el COVID-19. *CienciAmérica*, 9(2), 89-98.
13. **Cabero, J.** 2001. Tecnología educativa. *Diseño y utilización de medios en la enseñanza*.
14. **Camacho, M., Lara, Y., & Sandoval, G.** 2016. Estrategias de aprendizajes para Entornos Virtuales.
15. **Cañizález, P., & Beltrán, J.** 2017. Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31-40.
16. **Carcamo, A., & Fuentealba, C.** 2019. Una propuesta didáctica para introducir los tipos de soluciones de los sistemas de ecuaciones lineales. *Revista Espacios*, 40(17).

17. **Cárcel, F.** 2016. Desarrollo de habilidades mediante el aprendizaje autónomo. *3C Empresa*, 5(3), 52-60.
18. **Cárdenas, I., Zermeño, M., & Tijerina, F.** 2013. Tecnologías educativas y estrategias didácticas: criterios de selección. *Educación y tecnología*, (3), 190-206.
19. **Castillo, S.** 2008. Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194.
20. **Chisag, J., Lagla, G., Alvarez, G., Moreano, J., Pico, O., & Chicaiza, E.** 2017. Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. *Boletín Redipe*, 6(4), 112-134.
21. **De Herrero, S.** 2004. Sistemas de ecuaciones lineales: una secuencia didáctica. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 7(1), 49-78.
22. **Díaz, F.** 2003. Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista electrónica de investigación educativa*, 5(2), 1-13.
23. **Díaz, Y., Cruz, M., Velázquez, Y., & Molina, S.** 2019. Estrategias didácticas para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de las derivadas de funciones reales de una variable real y aplicaciones. *Revista Épsilon*, 103, 7-23.
24. **Duarte, E.** 2008. Las tecnologías de información y comunicación (TIC) desde una perspectiva social. *Revista electrónica educare*, 12, 155-162.
25. **Echeverría, J.** 2001. Las TIC en educación. *Revista Iberoamericana*, 24, 12-23.
26. **Estrella, Á., Pareja, E., & Tudela, J.** 2017. Aprendizaje-servicio en la universidad: ayudando a la escuela a atender a la diversidad a través de las TIC. *Bordón. Revista de pedagogía*, 69(3), 73-87.
27. **Falco, M.** 2017. Reconsiderando las prácticas educativas: TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Tendencias pedagógicas*.
28. **Fallas, J.** 2003. El potencial tecnológico y el ambiente de aprendizaje con recursos tecnológicos: informáticos, comunicativos y de multimedia. Una reflexión epistemológica y pedagógica. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 3(1), 0.
29. **Fernández, A.** 2003. Educación inclusiva: Enseñar y aprender entre la diversidad. *Revista digital UMBRAL*, 13(1), 1-10.
30. **Fernández, D., & Batista, D.** 2020. Componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Temas de introducción a la formación pedagógica*, 157.
31. **Fernández, R., & Delgado, L.** 2020. Augmented Reality as a Didactic Resource for Teaching Mathematics. *Applied Sciences*, 10(7), 2560.

32. **França, C., & Simon, C.** 2012. Las nuevas tecnologías, el ordenador y la enseñanza de Historia. *Nuevas Dimensiones*, (3), 73-98.
33. **Franco, C.** 2006. Relación entre las variables autoconcepto y creatividad en una muestra de alumnos de educación infantil. *Revista electrónica de investigación educativa*, 8(1), 1-16.
34. **Gámez, F., Rodríguez, M., & Torres, L.** 2018. Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, (25), 16-30.
35. **García, A.** 2003. Tecnología Educativa, España, Aula Abierta: La Muralla, S.A.
36. **García, F.** 2000. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Biblio 3w: Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 207, 1-12.
37. **García, J.** 2012. La educación emocional, su importancia en el proceso de aprendizaje. *Revista educación de la Universidad de Costa Rica*, 36(1), 97-109.
38. **Godoy, M., & Calero, K.** 2018. Pensamiento crítico y tecnología en la educación universitaria. Una aproximación teórica. *Revista espacios*, 39(25).
39. **Granda, L., Espinoza, E., & Mayon, S.** 2019. Las TICs como herramientas didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Conrado*, 15(66), 104-110.
40. **Granda, L., Espinoza, E., & Mayon, S.** 2019. Las TICs como herramientas didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Conrado*, 15(66), 104-110.
41. **Grisales, A.** 2018. Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214.
42. **Gros, B., Garcia, I., & Lara, P.** 2009. El desarrollo de herramientas de apoyo para el trabajo colaborativo en entornos virtuales de aprendizaje.
43. **Guiza, M., Salinas, J. & Flores, E.** 2010. Collaborative Work: An Experience Analysing Teachers Tools, Activities and Strategies. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010* (pp. 3238-3243).
44. **Hernández, A., Lattanzi, M., & Thome, N.** 2014. Un método geométrico para resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando las TIC.
45. **Hernández, R., Orrego Cumpa, R., & Quiñones Rodríguez, S.** 2018. Nuevas formas de aprender: La formación docente frente al uso de las TIC. *Propósitos y Representaciones*, 6(2), 671-685.
46. **Hernandez, A., Romo, J., & Marines, P.** 2018. Aprendizaje en línea: Implementación de las TICS en la Educación Superior Online learning: Implementation of ICT in Higher Education. *Revista de Sistemas Computacionales y TIC's*, 4, 27.
47. **Insuasti, J., García, J., & Salazar, A.** 2017. Herramienta TIC para la enseñanza y el aprendizaje de solución de sistemas de ecuaciones lineales. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*.

48. **Izquierdo, J., de la Cruz, V., Aquino, S., & García, V.** 2017. La enseñanza de lenguas extranjeras y el empleo de las TIC en las escuelas secundarias públicas. *Comunicar*, 25(50), 33-41.
49. **Kramarenko, T., Bondar, K., & Shestopalova, O.** 2021. The ICT usage in teaching mathematics to students with special educational needs. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1840, No. 1, p. 012009). IOP Publishing.
50. **Lazo, C.** 2017. Los jóvenes en la cultura digital. *Revista Internacional de Comunicación y Desarrollo (RICD)*, 2(5), 23-28.
51. **León, C., Maz, A., Madrid, M., & Jiménez, N.** 2018. Estrategias didácticas en libros de matemáticas españoles del siglo XIX: los tratados elementales de Juan Cortázar. *UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 52, 34-45.
52. **López, J., Pontes, A., & Varo, M.** 2019. Las TIC en la enseñanza científico-técnica hispanoamericana: Una revisión bibliográfica. *Digital Education Review*, (35), 229-243.
53. **López, S., Ramírez, M., & Rodríguez, I.** 2021. Evaluación de la implementación de un objeto de aprendizaje desarrollado con tecnología H5P. *Vivat Academia*, (154), 10.
54. **Lund, A. & Rasmussen, I.** 2010. Tasks 2.0: Education Meets Social Computing and Mass Collaboration. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010* (pp. 4058-4065).
55. **Mac, M., del Olmo, P., López, M., Fernández, E., Palermo, M., & Vargas, C.** 2021. Repensando estrategias didácticas en nuevos escenarios educativos. In *actas del Congreso Iberoamericano de Educación–METAS*.
56. **Martí, J.** 2013. El futuro de la educación y las TIC. *Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*, (351), 22-26.
57. **Mato, D., Espiñeira, E., & López, V.** 2017. Impacto del uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas. *Perfiles educativos*, 39(158), 91-111.
58. **Maure, L., González, R., Maya, C., & Bustamante, M.** 2019. Hallazgos en la formación de profesores para la enseñanza de la matemática desde la idoneidad didáctica. Experiencia en cinco regiones educativas de Panamá. *Revista Inclusiones*, 142-162.
59. **Medina, A.** 2007. La tecnología educativa en el marco de la didáctica. *Ortega Carrillo, J. A. e Chacón Medina (coords.). Nuevas tecnologías para la educación en la era digital. Madrid: Pirámide*,(207-228).
60. **Mejía, A., Bravo, M., & Montoya, A.** 2013. El factor del talento humano en las organizaciones. *Ingeniería industrial*, 34(1), 2-11.
61. **Molina, J.** 2015. Experiencia basada en la triada TICs, enseñanza por proyectos y modelado para la enseñanza de sistemas de ecuaciones diferenciales. *Uniciencia*, 29(2), 46-61.
62. **Molina, J.** 2017. Experiencia de modelación matemática como estrategia didáctica para la enseñanza de tópicos de cálculo. *Uniciencia*, 31(2), 19-36.

63. **Montaluisa, A., Salas, E., & Garcés, L.** 2019. Los estilos de aprendizaje según Honey y Mumford y su relación con las estrategias didácticas para Matemáticas. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació" REIRE*, 12(2), 1-16.
64. **Mora, C.** 2003. Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de pedagogía*, 24(70), 181-272.
65. **Muñoz, A., & Tejedor, F.** 2017. Percepción de los estudiantes sobre el valor de las TIC en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento. *Educación xx1*, 20(2), 137-159.
66. **Murillo, J.** 2011. Métodos de investigación de enfoque experimental. *Recuperado el*, 2.
67. **Naranjo, L., & Gallardo, V.** 2014. La metacognición y su aplicación en herramientas virtuales desde la práctica docente. *Sophia*, (16), 300-313.
68. **Núñez, J.** 2011. Lúdica y matemáticas a través de TICs para la práctica de operaciones con números enteros. *Revista de Investigación Desarrollo e Innovación: RIDI*, 1(2), 17-27.
69. **Núñez, R., Suárez, C., & Gamboa, A.** 2019. Usos y efectos de la implementación de una plataforma digital en el proceso de enseñanza de futuros docentes en matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (57), 137-156.
70. **Ongallo, C.** 2007. *Manual de Comunicació n: Guj a para gestionar el conocimiento, la informaci e ny las relaciones humanas en empresas y organizaciones*. Librería-Editorial Dykinson.
71. **Ossa, G.** 2002. Tendencias educativas para el siglo XXI. Educación virtual, online y learning. Elementos para la discusión. *EduTec. Revista electrónica de tecnología educativa*, (15), a025-a025.
72. **Pachas, C.** 2020. Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. *HAMUT'AY*, 7(2), 46-57.
73. **Pacheco, L., Ortega, W., Chong, E., & Quiñonez, V.** 2017. Las Tics en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación universitaria. *Dominio de las Ciencias*, 3(2), 721-749.
74. **Pellicer, Y., & Brito, M.** 2009. Consideraciones sobre la tecnología educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una experiencia en la asignatura Estructura de Datos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49(2), 1-9.
75. **Pichardo, I., & Puente, Á.** 2012. Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *Edmetic*, 1(2), 127-144.
76. **Popkewitz, T., Franklin, B., & Pereyra, M.** 2003. Historia cultural y educación. *Barcelona: Ediciones Pomares*.
77. **Prats, J.** 2016. Combates por la Historia en la educación. *Enseñanza de las ciencias sociales: revista de investigación*, 145-153.
78. **Quintanilla, N.** 2020. Estrategias lúdicas dirigidas a la enseñanza de la matemática a nivel de educación primaria. *Mérito-Revista de Educación*, 2(6), 143-157.



79. **Quiroz, D., & Quiroz, M.** 2019. Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) en la Educación Superior: Consideraciones teóricas. *REFCaE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*. ISSN 1390-9010, 7(1), 213-228.
80. **Ramírez, N., Salgado, M., & Trejo, S.** 2019. Los ambientes de aprendizaje constructivistas como alternativa para generar innovación en la universidad. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 5(2), 41-52.
81. **Real, M.** 2013. Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Materiales para el desarrollo curricular de matemáticas de tercero de ESO por competencias*, 8.
82. **Revelo, J., Lozano, E., & Romo, P.** 2019. La competencia digital docente y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. *Espirales Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 3(28), 156-175.
83. **Rodríguez, M., Mena, A., Mena, J., Vásquez, P., & del Valle, M.** 2019. Construcción cognitiva del conjunto solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas. *Enseñanza de las Ciencias*, 37(1), 71-92.
84. **Ruiz, G.** 2020. Covid-19: pensar la educación en un escenario inédito. *Revista mexicana de investigación educativa*, 25(85), 229-237.
85. **Saenz, C.** 2007. Una experiencia de capacitación del profesorado para la nueva formación. UAM España. *Revista Iberoamericana de Educación* No. 42/4-10.
86. **Salazar, E., & Tobon, S.** 2018. Análisis documental del proceso de formación docente acorde con la sociedad del conocimiento. *Revista Espacios*, 39(53).
87. **Sánchez, M., & Araya, R.** 2012. Desafíos de la educación en la sociedad actual. *Diálogos educativos*, (24), 55-69.
88. **Sánchez, M., García, J., Steffens, E., & Palma, H.** 2019. Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Información tecnológica*, 30(3), 277-286.
89. **Sandoval, C.** 2020. La educación en tiempo del Covid-19 herramientas TIC: El nuevo rol Docente en el fortalecimiento del proceso enseñanza aprendizaje de las prácticas educativa innovadoras. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(2), 24-31.
90. **Segura, A., & Torralba, A.** 2019. Conceptos e infraestructuras didácticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la biodiversidad en Educación Infantil: análisis de la situación en Asturias. *Revista de Tecnología Educativa*, 1(2), 43-60.
91. **Simó, V., Lagarón, D., & Rodríguez, C.** 2020. Educación STEM en y para el mundo digital: El papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. *Revista De Educación a Distancia (RED)*, 20(62).
92. **Trejo, E., & Camarena, P.** 2011. Análisis cognitivo de situaciones problema con sistemas de ecuaciones algebraicas en el contexto del balance de materia. *Educación matemática*, 23(2), 65-90.

93. **Urrutia, E., Urrutia, X., & Chiluisa, J.** 2017. Las TICS en la educación intercultural. *Revista publicando*, 4(11 (1)), 369-379.
94. **Vialart, M.** 2020. Estrategias didácticas para la virtualización del proceso enseñanza aprendizaje en tiempos de COVID-19. *Educación Médica Superior*, 34(3).
95. **Yániz, C., & Villardón, L.** 2008. *Planificar desde competencias para promover el aprendizaje* (Vol. 12). Universidad de Deusto.

## ANEXOS

### ANEXO A. Encuesta aplicada a docentes

---



## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

### INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA

#### ENCUESTA

Estimado docente, la presente encuesta tiene como objetivo conocer las estrategias didácticas virtuales empleadas para la enseñanza de los sistemas de ecuaciones a los estudiantes de la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús. Es así que, se solicita comedidamente responderla con la mayor sinceridad.

**Responda las siguientes preguntas:**

**1. Género**

- a. Masculino
- b. Femenino

**2. Edad**

- a. 18 - 30
- b. 31 - 40
- c. 41 - 50
- d. 51 - 60
- e. Mayor a 60 años

**3. ¿Qué tiempo lleva Usted ejerciendo como docente en la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús?**

- a. Menos de 2 años
- b. 2 – 5 años
- c. 5 – 10 años
- d. Más de 10 años

**4. ¿Usted cree que la enseñanza virtual contribuye al aprendizaje de sistemas de ecuaciones?**

- a. Si
- b. No

**5. ¿Cuál es su nivel de conocimiento en relación a las estrategias didácticas virtuales existentes para el proceso de enseñanza de sistemas de ecuaciones?**

- a. Alto
- b. Medio
- c. No

**6. ¿Qué estrategias didácticas virtuales utilizó para enseñar sistemas de ecuaciones durante el año lectivo 2020 - 2021?**

- a. Utilización de plataformas virtuales
- b. Presentación de videos interactivos/tutoriales
- c. Presentaciones interactivas virtuales
- d. Aprendizaje basado en problemas a través de aplicaciones virtuales
- e. Enseñanza teórica y práctica a través de libros digitales
- f. Otros (especifique)\_\_\_\_\_

**7. Escriba el nombre de las herramientas virtuales utilizadas según las estrategias didácticas que aplicó para enseñar sistemas de ecuaciones durante el año lectivo 2020 – 2021**

- a. Utilización de plataformas virtuales:\_\_\_\_\_
- b. Presentación de videos interactivos/tutoriales:\_\_\_\_\_
- c. Presentaciones interactivas virtuales:\_\_\_\_\_
- d. Aprendizaje basado en problemas a través de aplicaciones virtuales:\_\_\_\_\_
- e. Enseñanza teórica y práctica a través de libros digitales:\_\_\_\_\_
- f. Otros (especifique):\_\_\_\_\_

**8. ¿Qué estrategias didácticas virtuales considera que se deberían aplicar para resolver sistemas de ecuaciones?**

- a. Utilización de plataformas virtuales
- b. Presentación de videos interactivos/tutoriales
- c. Presentaciones interactivas virtuales
- d. Aprendizaje basado en problemas a través de aplicaciones virtuales
- e. Enseñanza teórica y práctica a través de libros digitales
- f. Otros (especifique)\_\_\_\_\_

***¡Gracias por su colaboración!***



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA  
ENCUESTA**

Estimada/o docente/estudiante, la presente encuesta tiene como objetivo medir la contribución de las herramientas didácticas virtuales (Genially, videos YouTube, DragonBox Algebra y Math Solve), en su aprendizaje y capacidad de resolución de ejercicios de sistemas de ecuaciones. Es así que, se solicita comedidamente responder con la mayor sinceridad.

**Evalúe las herramientas didácticas virtuales propuestas en relación a: contenido, diseño y presentación, capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje, retroalimentación de contenidos, proceso de aprendizaje y apoyo para la resolución de ejercicios. Para ello, califique estos aspectos en base a la siguiente escala de Likert:**

0	1	2	3
Inadecuado	Poco adecuado	Medianamente adecuado	Muy adecuado

	0	1	2	3
Contenido				

	0	1	2	3
Diseño y presentación				

	0	1	2	3
Capacidad de adaptabilidad al modo actual de aprendizaje				

	0	1	2	3
Retroalimentación				

	0	1	2	3
Proceso de aprendizaje				

	0	1	2	3
Apoyo para la resolución de ejercicios				



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA**

**HOJA DE EJERCICIOS**

Estimada/o estudiante, resuelva los siguientes ejercicios en base a las herramientas didácticas virtuales propuestas y escoja la respuesta correcta:

**1. Resuelva por el método sustitución e indique la respuesta correcta:**

$$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ -3x + 3y = 5 \end{cases}$$

- a.  $x = 2 ; y = 2$
- b.  $x = -3 ; y = 4/3$
- c.  $x = -1/3 ; y = 4/3$

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

**2. Resuelva por el método de reducción e indique la respuesta correcta:**

$$\begin{cases} 2x + y = 6 \\ 4x + 3y = 14 \end{cases}$$

- a.  $x = 2 ; y = 2$
- b.  $x = -4 ; y = 4$
- c.  $x = 2/3 ; y = 4/3$

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

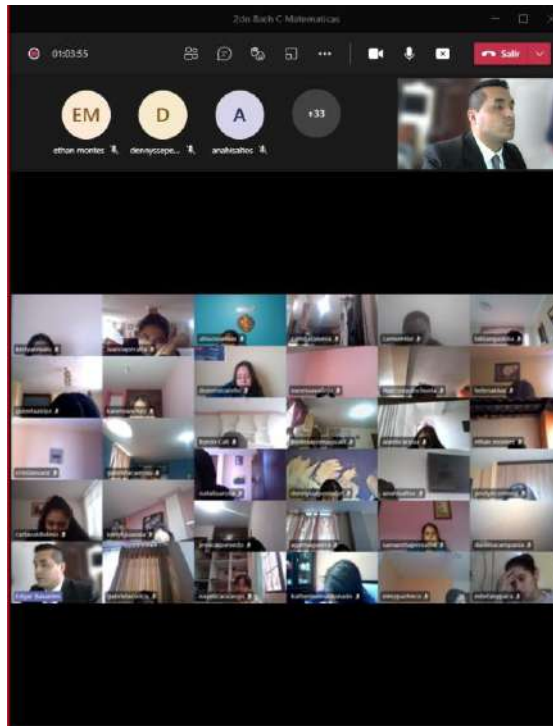
**3. Resuelva por el método de igualación e indique la respuesta correcta:**

$$\begin{cases} 5x + 2y = 11 \\ 2x - 3y = 12 \end{cases}$$

- a.  $x = 4 ; y = 2$
- b.  $x = 3 ; y = -2$
- c.  $x = -3 ; y = -2$

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

## ANEXO D. Fotografías de aplicación herramientas didácticas virtuales actuales



Docente para Windows 10

T.E.C #3 REPASO Y REVISIÓN DE CONTENIDOS

Realice los siguientes ejercicios con su respectivo procedimiento para cada ejercicio, caso contrario no tendrá nota el ejercicio.

- Determine la ecuación de la recta que pasa por los siguientes puntos:
  - $(-3,5)$  y  $(1, -2)$
  - $(-1, -2)$  y  $(2,4)$
- Compruebe si las siguientes rectas son paralelas o perpendiculares:
  - $y = -3x + 5$  ;  $y = 2 + \frac{x}{3}$
  - $y = \frac{3}{2}x + 2$  ;  $y = \frac{3x + 8}{2}$
- Resuelva el siguiente sistema de ecuaciones lineales por el método solicitado:
 
$$\text{SUSTITUCIÓN} \begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ -3x + 3y = 5 \end{cases}$$

$$\text{REDUCCIÓN} \begin{cases} 2x + y = 6 \\ 4x + 3y = 14 \end{cases}$$

$$\text{IGUALACIÓN} \begin{cases} 5x + 2y = 11 \\ 2x - 3y = 12 \end{cases}$$

- Determine el vértice de la siguiente función:
  - $f(x) = 2x^2 - 3x - 6$

1. Resuelva el siguiente sistema de ecuaciones lineales por el metodo solicitado

SUSTITUCION  $\begin{cases} 5x + 2y = 1 & E_{c1} \\ -3x + 3y = 5 & E_{c2} \end{cases} \oplus E_{c1} \ominus E_{c2}$

$$5x + 2y = 1$$

$$-3\left(\frac{1-2y}{5}\right) + 3y = 5$$

$$5x = 1 - 2y$$

$$\oplus \boxed{X = \frac{1-2y}{5}}$$

$$\frac{-3 + 6y}{5} + 3y = 5$$

$$\frac{-3 + 6y + 15y}{5} = 5$$

$$-3 + 21y = 25$$

(  $2x + y = 6$  )

01:01:37

NT EM +33

IGUALACION  $\begin{cases} 5x + 2y = 11 \\ 2x - 3y = 12 \end{cases}$

Despues  $E_{c1} \ominus$  Despues  $E_{c2} \oplus$

$$5x = 11 - 2y$$

$$2x = 12 + 3y$$

$$\boxed{X = \frac{11-2y}{5}}$$

$$\boxed{X = \frac{12+3y}{2}}$$

$$\frac{11-2y}{5} = \frac{12+3y}{2}$$

$$2(11-2y) = 5(12+3y)$$

$$22 - 4y = 60 + 15y$$

$$-4y - 15y = 60 - 22$$

$$-19y = 38$$

$$19y = -38$$

$$y = \frac{-38}{19}$$

$$\boxed{y = -2}$$

$$X = \frac{12 + 3(-2)}{2}$$

$$X = \frac{12 - 6}{2}$$

$$X = \frac{6}{2}$$

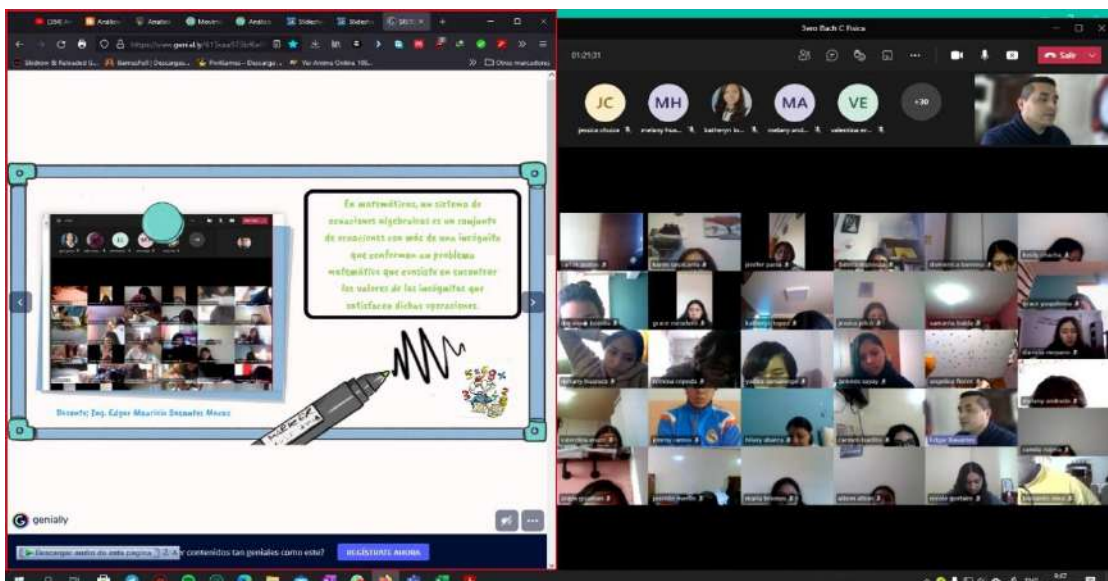
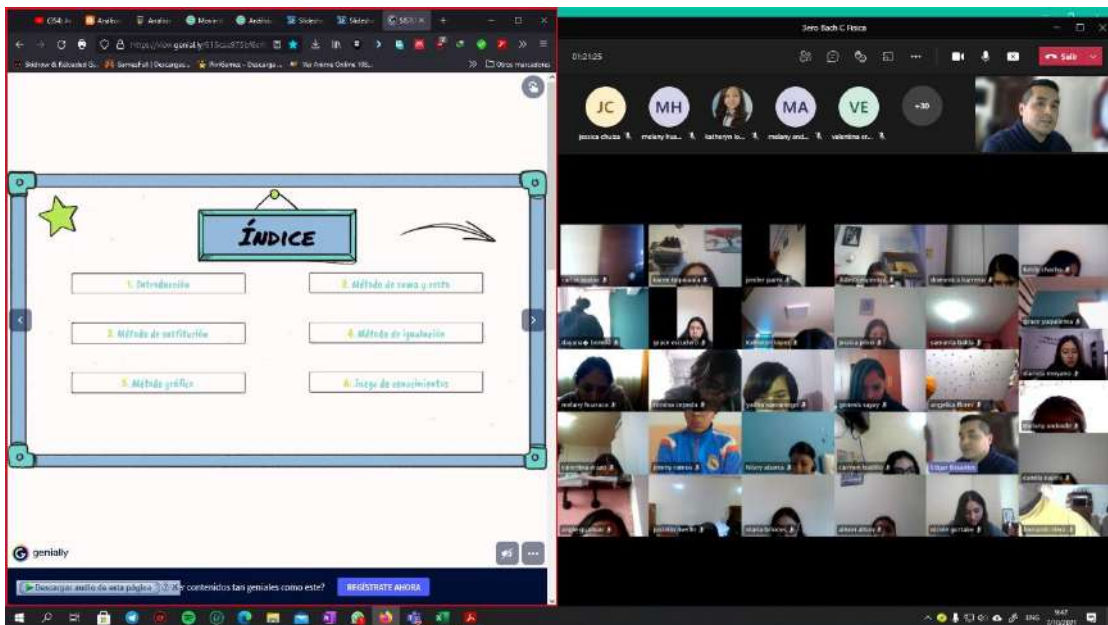
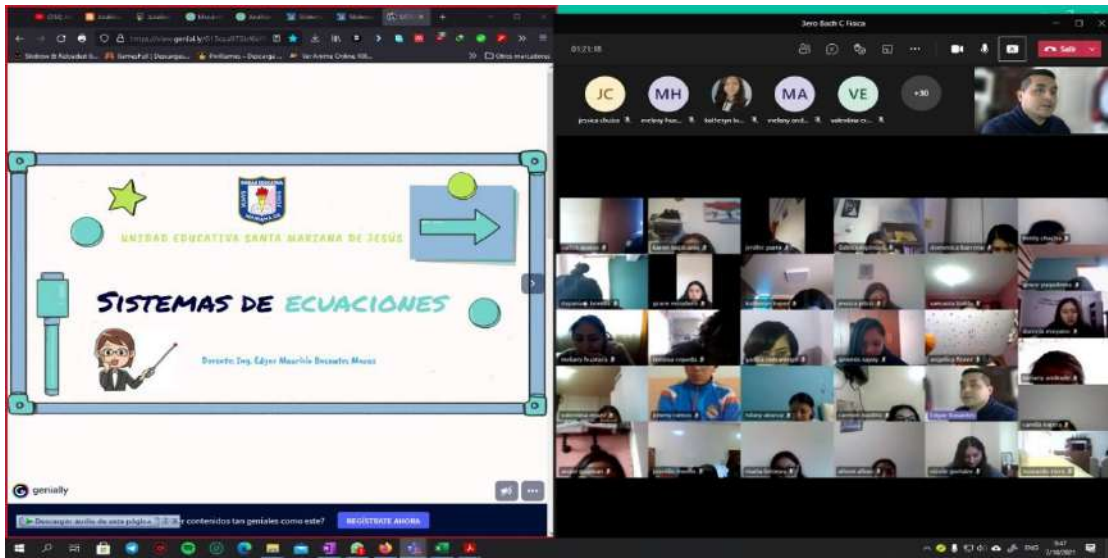
$$\boxed{X = 3} //$$

01:10:46

NR +34



## ANEXO E. Fotografías de aplicación herramientas didácticas virtuales propuestas



01:16:24

Sistema de Ecuaciones

Seleccionar control

0/27

proton.chat

view.genially.com/511ca3773a5f60274d10c3/presentation-sistema-de-ecuaciones

Aplicaciones YouTube Plataforma Virtual... Traductor de Google Google Netflix WhatsApp Facebook Siempre has sido tu... Quality Up Lista de lecturas

APRENDER ECUACIONES AYUDARÁ A:

- Usar el razonamiento lógico
- Realizar de manera más rápida las operaciones simples
- Aumento de la creatividad
- Querer las matemáticas

Director: Ing. Edgar Mauricio Bataaferi Maza

genially

¿Quieres hacer contenidos tan geniales como este? REGISTRATE AHORA

01:16:41

Sistema de Ecuaciones

Seleccionar control

0/27

proton.chat

view.genially.com/511ca3773a5f60274d10c3/presentation-sistema-de-ecuaciones

Aplicaciones YouTube Plataforma Virtual... Traductor de Google Google Netflix WhatsApp Facebook Siempre has sido tu... Quality Up Lista de lecturas

SISTEMA DE ECUACIONES

Director: Ing. Edgar Mauricio Bataaferi Maza

genially

¿Quieres hacer contenidos tan geniales como este? REGISTRATE AHORA

01:17:15

Sistema de Ecuaciones

Seleccionar control

0/27

proton.chat

view.genially.com/511ca3773a5f60274d10c3/presentation-sistema-de-ecuaciones

Aplicaciones YouTube Plataforma Virtual... Traductor de Google Google Netflix WhatsApp Facebook Siempre has sido tu... Quality Up Lista de lecturas

OBJETIVOS

- 1. Desarrollar la habilidad de resolver problemas matemáticos.
- 2. Desarrollar la habilidad de aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales.
- 3. Desarrollar la habilidad de trabajar en equipo.

Director: Ing. Edgar Mauricio Bataaferi Maza

genially

¿Quieres hacer contenidos tan geniales como este? REGISTRATE AHORA

07:25:04 Jero Bach C. Escua

Solicitar control

Mas acciones +27

proceso de aula

gemaaly

Problema 1. ¿Cuántos hacer contenidos tan geniales como este? [Reservar ahora](#)

4 Aprender ecuaciones ayuda a?

- 1 Encontrar un número desconocido (x)
- 2 Encontrar una solución con un sistema
- 3 Resolver de la creatividad

07:26:03 Jero Bach C. Escua

Solicitar control

Mas acciones +27

proceso de aula

gemaaly

Problema 2. ¿Cuántos hacer contenidos tan geniales como este? [Reservar ahora](#)

Resuelva el sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ -3x + 3y = 5 \end{cases}$$

- 1  $x = -1/2$  y  $y = 4/3$
- 2  $x = 1/2$  y  $y = 2/3$
- 3  $x = -1/2$  y  $y = 2/3$

07:28:15 Jero Bach C. Escua

Solicitar control

Mas acciones +27

proceso de aula

gemaaly

Problema 3. ¿Cuántos hacer contenidos tan geniales como este? [Reservar ahora](#)

Resuelva el sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{cases} 2x + y = 6 \\ 4x + 3y = 14 \end{cases}$$

- 1  $x = 2$  y  $y = 2$
- 2  $x = 1$  y  $y = 2$
- 3  $x = 3$  y  $y = 2$



01:18:32

Solicitar control

JC +27

prova-chave

Resuelva el sistema de ecuaciones por el método de sustitución:

$$\begin{cases} 5x + 2y = 11 \\ 2x - 3y = 12 \end{cases}$$

¿Quieres hacer contenidos tan geniales como este? [¡Inscríbete ahora!](#)

01:18:35

Solicitar control

JC +27

prova-chave

¡ENHORABUENA!

¿Quieres hacer contenidos tan geniales como este? [¡Inscríbete ahora!](#)



epoch

Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 05 / 09 / 2022




<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> <i>Edgar Mauricio Basantes Macas</i>
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<i>Instituto de Posgrado y Educación Continua</i>
<b>Título a optar:</b> <i>Magister en Matemática mención Modelación y Docencia</i>
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.



Firmado digitalmente por:  
LUIS ALBERTO  
CAMINOS  
VARGAS




0084-DBRA-UPT-IPEC-2022

Buscar   

**Bandeja de entrada** Todo ▾

Ayer

**SU** SORAIDA GRIMALDOS URREA  jue. 17:19  
RESUMEN  
atentamente, Soraida Grimaldos

**BP** Banco del Pacífico jue. 17:02  
> Banca Móvil: inicio de sesión  
Banca Móvil ¡Hola Edgar! Tu usuario


**N** Notificacion@bancomatico.com.ec jue. 16:40  
AVISO AUTOMÁTICO  
Pacífico registra debito de su cta tern

**BP** Banco del Pacífico jue. 13:07  
Banca Móvil: has realizado un envío c  
Banca Móvil Edgar, acabas de hacer t

**I** infopaci@pacifico.com.ec jue. 10:32  
Tienes un nuevo cupón para ganar c  
Hola BASANTES MACAS EDGAR MAL


miércoles, 27 de julio de 2022

**BP** Banco del Pacífico mié. 12:35  
Descarga Payphone y paga con Paci  
Ahora pagar con Payphone y PacifC

**EM** Elsa Moyota  mié. 10:08  
> Materias  
Muy buenos días Prof. Mauricio, por

**G** Google mié. 7:59  
Alerta de seguridad para maxsk08z@  
Este mensaje es una copia de una ale


martes, 26 de julio de 2022

**EE** ESPOCH - Comprobantes electrónicos  mar. 18:25  
Comprobante electronico ESPOCH C  
Sistema de comprobantes electrónic

**RESUMEN**

**SU** SORAIDA GRIMALDOS URREA <soraida.grimaldos@epoch.edu.ec>  
28/7/2022 17:19

Para: mauriciobasantes5@gmail.com Cc: Centro de Idiomas

 RESUMEN 8 TESIS.docx  
20,23 KB

atentamente,

Soraida Grimaldos

Responder Respo