



**UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN ENTORNOS DIGITALES**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN EN ENTORNOS DIGITALES**

**TEMA**

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN EXELEARNING PARA MEJORAR EL  
PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN PRIMERO DE  
BACHILLERATO.**

**Autores:**

Pucha Córdova Mireya Evangelina

Caamaño Jaramillo Franklin Oswaldo

**Tutora:**

**PhD.** Chiquito Rosa Roxana

**ECUADOR**

2023

## **DEDICATORIA**

Con gratitud infinita, dedico esta tesis a Dios, fuente de sabiduría y fortaleza. A mi amada madre, cuya devoción y apoyo han sido mi faro. A mis queridos hijos, por ser mi inspiración constante. Su amor incondicional ha iluminado mi camino hacia este logro. Gracias por ser mi motivo.

**Mireya Pucha**

A mi padre, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificio incansable, por ser mi fuente de inspiración y motivación. A mis amigos, por su aliento y comprensión en los momentos difíciles. A mis profesores y mentores, por su guía experta y sabios consejos. A todos aquellos que de alguna manera contribuyeron a este logro, ¡gracias infinitas!

**Franklin Caamaño**

## **AGRADECIMIENTO**

Con profunda gratitud, deseo expresar mi reconocimiento a Dios, cuya guía y bendiciones han sido fundamentales en este camino académico. A mi madre, por su inquebrantable apoyo y amor incondicional. A mis hijos, por ser mi motor y fuente de inspiración. Su presencia ha hecho posible este logro. Gracias por estar siempre a mi lado.

### **Mireya Pucha**

Quisiera primeramente agradecer al Todopoderoso por sus bendiciones a lo largo de mi vida entera, a mi tutora por su invaluable orientación y dedicación a lo largo de este proceso de investigación. Sus conocimientos, paciencia y apoyo fueron fundamentales para alcanzar los objetivos planteados. También deseo agradecer a la Unidad Educativa 12 de Febrero, por brindarme la oportunidad y el ambiente propicio para llevar a cabo este proyecto. Asimismo, agradezco a mis compañeros de estudio y amigos, cuyo ánimo y palabras de aliento fueron un constante estímulo. Por último, pero no menos importante, mi profundo agradecimiento a mi familia, cuyo amor, comprensión y sacrificio hicieron posible este logro. Sin su respaldo incondicional, este trabajo no habría sido posible. ¡Gracias a todos por ser parte de este importante capítulo en mi vida académica!

### **Franklin Caamaño**

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo diseñar una estrategia didáctica basada en la utilización de la plataforma ExeLearning, con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el primer año de bachillerato.

Para llevar a cabo este estudio, se emplea un enfoque mixto de investigación que combina métodos cuantitativos y cualitativos. Esta combinación permite obtener una comprensión más profunda del impacto de la estrategia en el proceso educativo. Al integrar ambos enfoques, se logra una perspectiva holística del impacto de la estrategia didáctica en el contexto específico de la enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato.

En el diagnóstico inicial se realizó un análisis exhaustivo que abarcó diversos aspectos, como el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas, las metodologías de enseñanza empleadas por los docentes, la disponibilidad de recursos educativos y las necesidades particulares de los estudiantes. Se recopiló información relevante a través de registros académicos, entrevistas con docentes, observaciones de clases y revisión de materiales didácticos. Este diagnóstico permitió identificar áreas de oportunidad y desafíos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La estrategia didáctica aprovecha las capacidades interactivas y personalizables de ExeLearning para crear un entorno de aprendizaje dinámico y participativo. Además, incluye la elaboración de contenidos matemáticos pertinentes y significativos, alineados con los objetivos de aprendizaje del currículo. Estos contenidos se presentan de manera clara y accesible mediante recursos multimedia como videos, imágenes y simulaciones interactivas.

La plataforma ExeLearning también facilita la retroalimentación inmediata y la evaluación continua del progreso de los estudiantes. Se incorporan mecanismos de retroalimentación claros y específicos, así como evaluaciones integradas que permiten a los estudiantes monitorear su propio aprendizaje.

**Palabras clave:** Estrategia didáctica, enseñanza-aprendizaje, eXeLearning

## ABSTRACT

This research paper aims to design a teaching strategy based on the use of the ExeLearning platform to improve the teaching-learning process of mathematics in the first year of high school.

To carry out this study, a mixed research approach is used that combines quantitative and qualitative methods. This combination allows for a deeper understanding of the impact of the strategy on the educational process. By integrating both approaches, a holistic perspective is achieved on the impact of the didactic strategy in the specific context of teaching mathematics at the high school level.

In the initial diagnosis, an exhaustive analysis was carried out that covered various aspects, such as the academic performance of students in mathematics, the teaching methodologies used by teachers, the availability of educational resources, and the particular needs of the students. Relevant information was collected through academic records, interviews with teachers, classroom observations, and review of teaching materials. This diagnosis allowed for the identification of areas of opportunity and challenges in the teaching-learning process of mathematics.

The teaching strategy takes advantage of ExeLearning's interactive and customizable capabilities to create a dynamic and participatory learning environment. In addition, it includes the elaboration of relevant and meaningful mathematical content, aligned with the learning objectives of the curriculum. This content is presented in a clear and accessible way through multimedia resources such as videos, images, and interactive simulations.

The ExeLearning platform also facilitates immediate feedback and continuous assessment of student progress. Clear and specific feedback mechanisms are incorporated, as well as integrated assessments that allow students to monitor their own learning.

**Keywords:** Didactic strategy, teaching-learning, eXeLearning.

## ÍNDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>Justificación del problema</b> .....	1
<b>Planteamiento del problema</b> .....	4
<b>Precisión del tema</b> .....	6
<b>Objeto de la investigación</b> .....	6
<b>Objetivo general</b> .....	6
<b>Preguntas científicas</b> .....	6
<b>Declaración de variables</b> .....	6
<b>Independiente</b> .....	6
<b>Dependiente</b> .....	7
<b>Objetivos específicos</b> .....	7
<b>Métodos a emplear</b> .....	7
<b>Teóricos</b> .....	7
<b>Empíricos</b> .....	8
<b>Interpretación</b> .....	10
<b>Población y muestra</b> .....	10
<b>Tipo de investigación</b> .....	11
<b>Tipo</b> .....	11
<b>Enfoque</b> .....	12
<b>Corte</b> .....	12
<b>CAPITULO I</b> .....	13
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	13
<b>1.1. Antecedentes</b> .....	13
<b>1.2. Estrategia didáctica</b> .....	15
<b>Componentes, elementos y características de una estrategia didáctica</b> .....	16
<b>1.3. Aprendizaje significativo</b> .....	19
<b>1.4. Proceso de enseñanza-aprendizaje</b> .....	20
<b>1.5. Proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática</b> .....	21

1.6. Tecnologías de la información y comunicación (TIC) .....	22
1.7. Tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC) .....	24
Evolución de las TAC.....	26
Ventajas de las TAC.....	27
1.8. Teorías del aprendizaje y su aplicación en la enseñanza de la Matemática con TAC..	28
1.9. Estrategias didácticas tradicionales vs. Estrategias didácticas con TAC. ....	29
1.10. Importancia de la enseñanza de la Matemática en el bachillerato .....	32
1.11. Tendencias en la educación y tecnología .....	34
1.12. Herramientas y recursos TAC para la enseñanza de la Matemática .....	36
1.13. Herramienta eXeLearning .....	41
Características de eXeLearning .....	42
Ventajas y Desventajas de eXeLearning .....	43
Aplicaciones de exelearning en educación.....	44
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>136</b>
<b>METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO</b> .....	<b>136</b>
2.1. Método cuantitativo.....	139
2.2. Método cualitativo .....	141
2.3. Método descriptivo .....	142
2.4. Enfoque de la investigación.....	143
2.5. Alcance de la investigación.....	144
2.6. Declaración y justificación del tipo de investigación .....	144
2.7. Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de la investigación .....	145
2.7.1. Entrevistas semiestructuradas con docentes .....	145
2.7.2. Observaciones en el aula .....	145
2.7.3. Encuestas con docentes y estudiantes .....	146
2.7.4. Análisis de contenido .....	146
2.8. Instrumentos de la investigación.....	146
2.8.1. Encuesta estudiantil.....	146

2.8.2.	Encuestas a docentes.....	147
2.8.3.	Entrevista a docentes.....	147
2.8.4.	Guía de observación .....	147
2.9.	Población y muestra .....	147
	Población .....	147
	Muestra.....	148
	Muestreo no probabilístico intencional.....	148
2.10.	Técnicas estadísticas.....	150
2.11.	Estrategia investigativa o proceder metodológico general .....	150
	Diagnóstico inicial .....	151
	Modelación de la propuesta.....	151
	Validación de la propuesta .....	151
2.12.	Análisis de los resultados del diagnóstico inicial.....	152
	Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes.....	152
	Resultados de la encuesta aplicada a los docentes .....	158
	Resultados de la entrevista aplicada a docentes del Área de Matemática.....	164
CAPITULO III.....		174
PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA .....		174
3.1.	Propuesta para utilizar la herramienta eXeLearning como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de Matemática .....	175
	Introducción .....	175
	Contexto.....	176
	Fundamentación.....	176
	Caracterización .....	178
3.1.1.	Estrategia didáctica basada en eXeLearning para la enseñanza-aprendizaje de la matemática .....	179
	Objetivo general .....	179
	Objetivos específicos .....	179
3.1.2.	Metodología.....	179

3.1.3.	Descripción de la unidad didáctica de aprendizaje .....	180
	<b>TEMA: Resolución de sistemas de ecuaciones lineales .....</b>	<b>180</b>
	<b>Subtema 1: Método de Reducción .....</b>	<b>180</b>
	<b>Subtema 2: Método de Sustitución .....</b>	<b>181</b>
	<b>Subtema 3: Método de igualación .....</b>	<b>182</b>
	<b>Subtema 4: Método de Cramer .....</b>	<b>183</b>
	<b>Subtema 5: Método gráfico.....</b>	<b>184</b>
3.1.4.	Entorno virtual de la unidad didáctica de aprendizaje .....	185
3.1.5.	Secuencia de actividades.....	209
3.1.6.	Validación de la propuesta .....	211
3.1.7.	Viabilidad de la propuesta .....	213
3.1.8.	Cierre.....	214
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>215</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>217</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>218</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1 CUADRO COMPARATIVO: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS TRADICIONALES VS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS CON TAC</b> .....	30
<b>TABLA 2 HERRAMIENTAS DIGITALES UTILIZADAS EN EDUCACIÓN</b> .....	37
<b>TABLA 3 HERRAMIENTAS DIGITALES UTILIZADAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA</b> .....	38
<b>TABLA 4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES</b> .....	137
<b>TABLA 5 POBLACIÓN UNIDAD EDUCATIVA 12 DE FEBRERO</b> .....	148
<b>TABLA 6 MUESTRA ESTUDIADA</b> .....	149
<b>TABLA 7 MOTIVACIÓN EN LOS ESTUDIANTES</b> .....	152
<b>TABLA 8: EXPLICACIÓN CLARA DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS</b> .....	153
<b>TABLA 9 APOYO DE LOS DOCENTES PARA RESOLVER DUDAS</b> .....	153
<b>TABLA 10 FOMENTO DE PARTICIPACIÓN DE ESTUDIANTES EN CLASE</b> .....	154
<b>TABLA 11 HERRAMIENTAS DIGITALES UTILIZADAS POR ESTUDIANTES</b> .....	155
<b>TABLA 12 RECURSOS, VIDEOS O TUTORIALES USADOS POR ESTUDIANTES</b> .....	155
<b>TABLA 13 LAS HERRAMIENTAS DIGITALES CONTRIBUYEN A LA COMPRESIÓN MATEMÁTICA</b> .....	156
<b>TABLA 14 USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES POR LOS DOCENTES</b> .....	156
<b>TABLA 15 USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES PROMUEVEN CLASES INTERESANTES</b> .....	157
<b>TABLA 16 LOS DOCENTES PROMUEVEN EL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES</b> .....	157
<b>TABLA 17 GÉNERO DE LOS DOCENTES</b> .....	158
<b>TABLA 18 EDAD DE LOS DOCENTES</b> .....	159
<b>TABLA 19 USO DE TIC EN LOS DOCENTES</b> .....	159
<b>TABLA 20 USO DE TIC MEJORA LA ENSEÑANZA</b> .....	160
<b>TABLA 21 VENTAJAS DE LAS TIC</b> .....	161
<b>TABLA 22 FRECUENCIA DE USO DE LAS TIC</b> .....	161
<b>TABLA 23 DESAFÍOS AL USAR LAS TIC</b> .....	162

<b>TABLA 24</b> <i>CAPACITACIÓN PARA USAR LAS TIC</i> .....	163
<b>TABLA 25</b> <i>RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES</i> .....	163
<b>TABLA 26</b> <i>EXPERIENCIA DOCENTE</i> .....	164
<b>TABLA 27</b> <i>ENFOQUE DE ENSEÑANZA</i> .....	164
<b>TABLA 28</b> <i>DESAFÍOS EN LA ENSEÑANZA MATEMÁTICA</i> .....	165
<b>TABLA 29</b> <i>GENERACIÓN DE MOTIVACIÓN</i> .....	165
<b>TABLA 30</b> <i>ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA MATEMÁTICA</i> .....	166
<b>TABLA 31</b> <i>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</i> .....	166
<b>TABLA 32</b> <i>FOMENTO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y RAZONAMIENTO</i> .....	167
<b>TABLA 33</b> <i>HERRAMIENTAS DIGITALES USADAS EN LA ENSEÑANZA</i> .....	167
<b>TABLA 34</b> <i>VENTAJAS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES</i> .....	168
<b>TABLA 35</b> <i>MEJORA DE RENDIMIENTO ACADÉMICO CON EL USO DE HERRAMIENTAS DIGITAL</i> .....	169
<b>TABLA 36</b> <i>MEJORA DE LA MOTIVACIÓN E INTERÉS</i> .....	169
<b>TABLA 37</b> <i>VERIFICACIÓN DE LA MOTIVACIÓN EN CLASE</i> .....	170
<b>TABLA 38</b> <i>CAPACITACIÓN EN EL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES</i> .....	171
<b>TABLA 39</b> <i>PREDISPOSICIÓN AL USO DE NUEVAS HERRAMIENTAS DIGITALES</i> .....	171
<b>TABLA 40</b> <i>DESAFÍOS EN EL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES</i> .....	172
<b>TABLA 41</b> <i>CRONOGRAMA PARA LA UNIDAD DE NIVELACIÓN SOBRE SISTEMAS DE ECUACIONES</i> <i>LINEALES</i> .....	209

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO A. ENCUESTA PARA DOCENTES SOBRE EL USO DE TECNOLOGÍAS DE APRENDIZAJE Y

CONOCIMIENTO (TAC) EN LA ENSEÑANZA..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

ANEXO B. ENTREVISTA PARA DOCENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA 12 DE FEBRERO ..... ¡ERROR!

**MARCADOR NO DEFINIDO.**

ANEXO C. ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO ..... ¡ERROR! MARCADOR

**NO DEFINIDO.**

ANEXO D. GUÍA DE OBSERVACIÓN ÁULICA ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

ANEXO E. CUESTIONARIO PARA VALIDACIÓN POR EXPERTOS ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

ANEXO F. FICHA PARA OPINIÓN DE EXPERTOS ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

## INTRODUCCIÓN

### **Justificación del problema**

Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) desempeñan un papel fundamental en la enseñanza de las matemáticas al proporcionar acceso a recursos educativos, personalizar el aprendizaje, fomentar la interactividad, facilitar la visualización de conceptos abstractos, y promover la colaboración y comunicación entre estudiantes y con el profesor. Esto contribuye a un aprendizaje más efectivo y significativo de las matemáticas.

La enseñanza-aprendizaje de la matemática es un desafío constante en la educación actual. Los estudiantes a menudo encuentran dificultades para comprender conceptos abstractos, resolver problemas complejos y desarrollar habilidades matemáticas esenciales. Esta situación se ve agravada por los métodos de enseñanza tradicionales que suelen ser pasivos y poco motivadores.

En este contexto, la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aula se presenta como una oportunidad para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. eXeLearning es un software libre y de código abierto que permite crear contenidos educativos interactivos y personalizados. Esta herramienta ofrece una amplia gama de recursos que pueden ser utilizados para diseñar estrategias didácticas innovadoras y efectivas en el área de matemáticas.

La importancia de realizar el presente estudio es proporcionar a los docentes una estrategia didáctica que les permita desarrollar su labor educativa de manera efectiva en la enseñanza-aprendizaje de la matemática y con la ayuda de la tecnología le permita mejorar la comprensión, fomentar la inclusión, desarrollar habilidades críticas, preparar para el mundo digital y aumentar la motivación y participación de los estudiantes, contribuyendo así a una educación matemática más efectiva y significativa.

La integración de tecnologías del aprendizaje y el conocimiento en la enseñanza de las matemáticas es fundamental para satisfacer las demandas de la educación actual, ya que proporciona acceso a recursos educativos, personaliza el aprendizaje, fomenta la interactividad y la participación, y facilita la colaboración y comunicación entre estudiantes y con el profesor.

El uso de la tecnología en la educación beneficia a estudiantes, docentes, instituciones educativas, padres y tutores al mejorar la calidad y la efectividad del proceso educativo y al proporcionar acceso a recursos educativos más diversos y personalizados.

La tecnología continúa siendo una herramienta invaluable en el aula al tener un impacto positivo en la enseñanza-aprendizaje de la matemática mejorando su comprensión, aumentando la motivación y el compromiso, personalizando la experiencia educativa, facilitando el aprendizaje colaborativo y preparando a los estudiantes para el futuro.

Guzmán, (2009), presenta una reflexión sobre el papel de las TIC en la educación y cómo pueden ser utilizadas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el área de las matemáticas. El autor argumenta que las TIC no deben ser vistas como un sustituto de la enseñanza tradicional, sino como una herramienta complementaria que puede potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además, destaca diferentes aspectos cruciales para el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, como la elección adecuada de los recursos tecnológicos, la planificación de actividades que integren de manera efectiva las TIC, la creación de entornos virtuales de aprendizaje y la evaluación del uso de las TIC en el aula.

García (2006), aborda el tema del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza de las matemáticas, donde se describe una experiencia llevada a cabo en la Universidad de Málaga, en las que se utilizaron las TIC como herramientas para el aprendizaje de las matemáticas. Se exploraron diferentes recursos tecnológicos como software de cálculo y diseño gráfico, así como plataformas educativas online. Así mismo se analiza el impacto de estas herramientas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, así como su relación con el rendimiento académico de los estudiantes.

Los resultados obtenidos demuestran que el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Los recursos tecnológicos facilitan la comprensión de conceptos y la resolución de problemas, así como promueven la motivación y participación de los estudiantes en el proceso educativo. Además, se observó una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes que utilizaron las TIC en comparación con aquellos que no lo hicieron.

Gómez y González (2017), en un estudio realizado en México investigaron el impacto de eXeLearning en el aprendizaje de la geometría en estudiantes de secundaria. Los resultados mostraron que los estudiantes que utilizaron eXeLearning obtuvieron mejores resultados en las pruebas de geometría que aquellos que no lo hicieron. Además, los estudiantes del grupo eXeLearning manifestaron una mayor motivación y satisfacción con el aprendizaje de la geometría.

Díaz y Hernández (2019) en un artículo publicado en una revista educativa argentina analizan el uso de eXeLearning para promover el aprendizaje colaborativo en matemáticas. El estudio se realizó con estudiantes de secundaria y los resultados indicaron que el uso de eXeLearning favoreció el trabajo en equipo, la comunicación y la resolución conjunta de problemas entre los estudiantes.

Muñoz y Molina (2021) realizaron un estudio cualitativo en Chile donde exploraron las experiencias de docentes en el uso de eXeLearning para la enseñanza de la matemática. Los resultados del estudio revelaron que los docentes valoran las características de eXeLearning como su facilidad de uso, flexibilidad y capacidad para crear contenidos interactivos. Además, los docentes señalaron que el uso de eXeLearning ha tenido un impacto positivo en el aprendizaje de sus estudiantes.

La evidencia científica disponible indica que eXeLearning tiene una influencia positiva en la enseñanza-aprendizaje de la matemática. Esta herramienta puede ser utilizada por docentes de todos los niveles educativos para crear experiencias de aprendizaje efectivas, motivadoras y personalizadas. Se espera que, en el futuro, el uso de eXeLearning continúe creciendo y contribuyendo a mejorar la calidad de la educación matemática en todo el mundo.

Por lo expuesto en los párrafos anteriores se concluye que el uso de la tecnología en la enseñanza de la matemática ha abierto nuevas oportunidades para que los estudiantes aprendan y comprendan los conceptos matemáticos. Las herramientas y recursos tecnológicos proporcionan una experiencia de aprendizaje más interactiva, práctica y visual, lo que puede ayudar a los estudiantes a desarrollar un mayor interés y comprensión de esta asignatura en la institución educativa investigada.

En relación con la enseñanza de las matemáticas en Ecuador, el Ministerio de Educación ha desarrollado y publicado el "Currículo Priorizado con Énfasis en Competencias Comunicacionales, Matemáticas, Digitales y Socioemocionales" en el año 2021. Este currículo se centra en el desarrollo de habilidades prácticas y en fomentar la resolución de problemas del mundo real.

Se considera que el énfasis en estas competencias es esencial para preparar a los estudiantes para el éxito en el mercado laboral actual y futuro. El currículo se divide en subniveles, y se espera que los docentes adapten los planes de estudio a las necesidades e intereses de cada estudiante individualmente.

La implementación del currículo se está llevando a cabo gradualmente desde el año 2022. En el currículo se destaca la importancia de aplicar metodologías activas que influyan en la planificación didáctica y que permitan colocar al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, fomentando su curiosidad, la investigación y el pensamiento crítico.

Sin embargo, hasta el momento, los docentes de matemáticas en la institución educativa no han puesto en práctica los lineamientos propuestos en el currículo, lo que ha provocado una falta de interés por parte de los estudiantes en esta asignatura.

Por lo tanto, es crucial diseñar una estrategia didáctica para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la Unidad Educativa 12 de Febrero, tomando en cuenta las necesidades específicas de los estudiantes y buscando motivar su participación activa en el proceso educativo.

### **Planteamiento del problema**

En la Unidad Educativa 12 de Febrero, se observa que los docentes adoptan un enfoque tradicional en la enseñanza de las matemáticas. Esto implica que, al entrar al aula, explican los temas utilizando como único recurso didáctico el libro de texto proporcionado por el Ministerio de Educación. Esta metodología instruccional se centra en proporcionar a los estudiantes definiciones o fórmulas para memorizar, seguidas de la resolución de ejercicios similares a los que el profesor ha abordado en clase. Sin embargo, en ocasiones, este método deja a los

estudiantes sin comprender completamente el contenido, lo que afecta su capacidad para desarrollar habilidades creativas e integradoras.

Se debe señalar algunos factores relacionados con los docentes de Matemática que afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje en la institución educativa:

- Existencia de docentes de Matemática que, aunque cuentan con un adecuado dominio del contenido matemático, carecen de una formación didáctica sólida.
- Las estrategias didácticas utilizadas por los docentes no son las adecuadas para el aprendizaje de Matemática.
- Los recursos didácticos utilizados por los docentes no motivan y tampoco ayudan en el aprendizaje del contenido que desean enseñar.
- La vinculación del contenido matemático es ajeno a la realidad del estudiante.
- Los docentes no proporcionan actividades apropiadas ni ofrecen ejemplos sencillos y comprensibles para ilustrar las explicaciones del contenido.
- Reducción del número de periodos en la malla curricular destinados a la enseñanza de la asignatura.

Los factores citados, influyen de manera negativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática y provocan algunas consecuencias, que a continuación se citan:

- Falta de interés del estudiante por aprender Matemática.
- Vacíos en los conocimientos de los estudiantes
- Irresponsabilidad de los estudiantes en la realización actividades de Matemática en el aula y extra clase.
- Bajo rendimiento académico
- Deserción de los estudiantes

Por lo expuesto en los párrafos anteriores, los investigadores se han planteado la siguiente pregunta:

¿Cómo influye el uso de una estrategia didáctica basada en eXeLearning en el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática, en primero de bachillerato de la Unidad Educativa “12 de Febrero, durante el periodo 2023-2024?

### **Precisión del tema**

Título de la Investigación: Estrategia didáctica basada en la implementación de eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en primero de bachillerato.

### **Objeto de la investigación**

Proceso de enseñanza-aprendizaje de matemática

### **Objetivo general**

Proponer una estrategia didáctica basada en la implementación de eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática de primero de bachillerato, en la Unidad Educativa 12 de Febrero en el periodo lectivo 2023-2024.

### **Preguntas científicas**

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática?
2. ¿Cuáles son las tendencias históricas del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática en el Ecuador?
3. ¿Cuál es la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática en primero de bachillerato en la Unidad Educativa “12 de febrero”, durante el periodo 2023-2024?
4. ¿Qué componentes, relaciones y elementos de funcionabilidad debe tener la estrategia didáctica para fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje de Matemática en la Unidad Educativa “12 de febrero” en primero de bachillerato, durante el periodo 2023-2024?
5. ¿Cuál es la valoración que realizan los expertos sobre la funcionabilidad de la estrategia didáctica basada en eXeLearning para el fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje de Matemática en primero de bachillerato en la Unidad Educativa “12 de febrero”, durante el periodo 2023-2024?

### **Declaración de variables**

#### **Independiente**

Estrategia didáctica.

## **Dependiente**

Proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **Objetivos específicos**

- Determinar los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática identificando los rasgos y tendencias que caracterizan dicho el proceso.
- Caracterizar la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática identificando los componentes, relaciones y elementos de funcionabilidad que debe tener la estrategia didáctica en primero de bachillerato de la Unidad Educativa “12 de febrero”, durante el periodo 2023-2024
- Diseñar la estrategia didáctica basada en eXelearning para la enseñanza-aprendizaje de Matemática en primero de bachillerato de la Unidad Educativa “12 de febrero”, durante el periodo 2023-2024.
- Validar la estrategia didáctica basada en eXeLearning mediante el criterio de expertos.

## **Métodos a emplear**

### **Teóricos**

En esta investigación se emplearán métodos teóricos, los cuales constituyen técnicas y herramientas utilizadas para analizar, identificar y explicar las relaciones y propiedades fundamentales del objeto de estudio o fenómeno en cuestión. Estos métodos se fundamentan en la aplicación de teorías, conceptos y modelos abstractos, y tienen como objetivo facilitar la construcción de una visión sistemática y coherente del objeto de estudio. Se reconoce que los métodos teóricos son especialmente relevantes en el ámbito de la investigación educativa, dado que posibilitan la identificación y análisis de aspectos esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje y otros fenómenos relacionados con la educación (Perea de la Fuente et al., 2021).

En el presente estudio se utilizarán los métodos teóricos explicados por Somano y León (2020):

**Análisis-Síntesis:** Es un método de descomposición y reconstrucción de un objeto de estudio en sus elementos constituyentes. El análisis implica descomponer el objeto en partes para

comprender su estructura y funcionamiento, mientras que la síntesis implica reunir las partes para formar una visión general del objeto.

**Inducción-Deducción:** La inducción se refiere a obtener conclusiones generales a partir de observaciones o experiencias particulares. Implica partir de casos específicos para establecer una generalización. Por otro lado, la deducción se refiere al razonamiento lógico a partir de premisas generales para llegar a una conclusión específica. Implica aplicar principios o teorías generales a casos particulares.

**Abstracto-Concreto:** Este método implica la capacidad de abstraer y generalizar de fenómenos concretos para construir conceptos abstractos que representen la realidad. El análisis de lo concreto proporciona los datos observables y empíricos necesarios para desarrollar conceptos más generales y teóricos.

**Histórico-Lógico:** Este método implica el análisis de los fenómenos a lo largo del tiempo, considerando su evolución histórica. Se busca comprender cómo los eventos y las relaciones han cambiado a lo largo del tiempo y cómo esto influye en la explicación y comprensión de los fenómenos actuales. La lógica se utiliza para establecer conexiones causales y comprender la relación entre los eventos históricos.

## **Empíricos**

Para la investigación propuesta, se emplearán métodos que se fundamentan principalmente en la observación y la experiencia directa con el objeto de estudio. En la investigación empírica, se recopilarán datos a través de observaciones y se aplicarán técnicas estadísticas para analizar y obtener información significativa de los datos obtenidos.

El método empírico será complementado con el método teórico, ya que este último se centra en el desarrollo de teorías abstractas y modelos para explicar los fenómenos observados en la realidad. Ambos enfoques son indispensables para la construcción de un conocimiento científico sólido y riguroso.

Los métodos empíricos que se utilizarán en la investigación son los siguientes:

Observación participante: según Tamayo (2010), determinan a la observación participante como una técnica de investigación cualitativa que combina la observación directa y la participación activa del investigador en el contexto o grupo que está estudiando.

Los autores destacan que, a través de la observación participante, el investigador se sumerge en la realidad del grupo o comunidad que está investigando, lo que le permite obtener información detallada y de primera mano sobre las interacciones, comportamientos y significados que se producen en ese contexto.

Además, mencionan que la observación participante requiere un acercamiento prolongado y cercano al grupo, lo que implica establecer una relación de confianza con los participantes y ser aceptado como uno de ellos. Este proceso es fundamental para poder comprender y captar de manera más auténtica las dinámicas sociales y culturales del grupo. Por último, los autores resaltan la importancia de combinar la observación participante con otros métodos de recolección de datos, como entrevistas o análisis de documentos, para obtener una visión más completa y enriquecedora de la realidad que se está investigando.

Encuestas: Tamayo (2010) definen la encuesta como un método de recolección de información en el que se plantean una serie de preguntas a un grupo de individuos con el fin de obtener datos acerca de sus opiniones, actitudes, comportamientos u otros aspectos relacionados con el tema de estudio. La encuesta puede aplicarse a través de cuestionarios estructurados, entrevistas personales o telefónicas, y puede ser realizada de manera presencial o a distancia. Su propósito principal es recopilar datos cuantitativos o cualitativos para analizar y obtener resultados que sustenten o refuten las hipótesis planteadas en la investigación.

La entrevista: Tamayo (2010) conceptualizan la entrevista como una técnica de recolección de información en la que se establece una interacción directa y estructurada entre el investigador y el participante. Se utiliza para obtener datos de manera verbal a través de preguntas y respuestas, con el objetivo de obtener información detallada y personalizada sobre un tema específico de investigación. Además, destacan que la entrevista puede ser realizada de forma individual o grupal, y puede ser estructurada, semiestructurada o no estructurada, dependiendo de los objetivos de la investigación.

## **Tabulación**

Pineda de Alvarado (2008) menciona que la tabulación es una técnica utilizada en la investigación que consiste en organizar y presentar de manera ordenada los datos recolectados. Pineda explica que la tabulación es una etapa fundamental en el análisis de datos, ya que permite agrupar la información de forma clara y sistemática. A través de la tabulación, se pueden identificar patrones y tendencias en los datos, lo que facilita su interpretación y se convierte en la base para el análisis posterior.

La autora también destaca la importancia de elegir las variables relevantes a tabular, considerando el objetivo de la investigación y los datos recolectados. Además, menciona la importancia de utilizar formatos claros y precisos para la tabulación, evitando confusión y errores en la interpretación de los resultados.

## **Interpretación**

La etapa de interpretación en la investigación implica analizar los datos recopilados para asignarles un significado relevante. Este proceso busca comprender los datos en relación con la pregunta de investigación y los objetivos planteados. Los investigadores emplearán una variedad de técnicas y herramientas, que incluyen el análisis estadístico y el análisis cualitativo. El análisis estadístico se concentra en evaluar las relaciones numéricas entre las variables estudiadas, mientras que el análisis cualitativo se enfoca en identificar patrones y temas comunes en los datos.

## **Población y muestra**

La institución educativa seleccionada para llevar a cabo la investigación es la Unidad Educativa 12 de Febrero. Esta institución, de carácter fiscal, se ubica en la provincia de Zamora Chinchipe, en el cantón Zamora, específicamente en la parroquia urbana de Zamora, Ecuador, ofrece una variedad de niveles educativos en su jornada matutina, que incluyen educación inicial, básica y bachillerato. Además, en la jornada nocturna, brinda educación básica intensiva y bachillerato.

En cuanto a la población estudiantil, la institución cuenta con 1467 estudiantes en la jornada matutina y 154 en la jornada nocturna, sumando un total de 1621 alumnos. En el nivel

bachillerato de la jornada matutina en primer año hay seis paralelos: A, B, C, D, E e Informática con 32, 30, 27, 26, 26 y 25 estudiantes respectivamente, sumando un total de 166 alumnos.

Dado el tiempo limitado disponible para la investigación, así como los recursos escasos y el hecho de que uno de los investigadores está involucrado en el estudio, se ha optado por utilizar un muestreo no probabilístico intencional. En este sentido, se ha seleccionado una muestra compuesta por los estudiantes del primer año de bachillerato en ciencias, paralelo D, y del primer año de bachillerato en informática, paralelo A, de la institución educativa. Esta muestra representa un total de 51 estudiantes.

## **Tipo de investigación**

### **Tipo**

La investigación se enmarca dentro del tipo aplicado, dado que se centra en resolver una problemática identificada en un entorno específico donde los investigadores están involucrados directamente. Esta investigación culminará con la presentación de una solución al problema detectado, la cual será sometida a validación para evaluar su funcionalidad.

En cuanto al nivel de investigación, se clasifica como descriptivo, ya que su objetivo primordial es obtener una información detallada y precisa sobre el objeto de estudio. Se busca responder preguntas como "¿qué es?", "¿cómo es?", "¿de qué tamaño?", "¿cuántos hay?", entre otras, con el fin de obtener una descripción completa y precisa del fenómeno estudiado.

Los investigadores adoptarán el paradigma del materialismo dialéctico e histórico para comprender cómo la sociedad humana crea, utiliza y se beneficia de las matemáticas. Desde esta perspectiva, se analizará cómo los sistemas matemáticos reflejan y reproducen relaciones de poder y jerarquías sociales, así como cómo los avances en matemáticas están influenciados por factores sociales y económicos.

Además, el enfoque del materialismo histórico y dialéctico permitirá examinar la relación entre la matemática pura y su aplicación en el mundo real. En este sentido, se considerará cómo las necesidades de la sociedad y los cambios históricos han influido en el desarrollo de áreas específicas de las matemáticas, tales como la estadística, la geometría o el cálculo.

## **Enfoque**

Los investigadores optarán por un enfoque mixto o complementario para explorar problemas que no puedan ser completamente abordados mediante un solo enfoque de investigación.

En un enfoque mixto, se combinan métodos cuantitativos y cualitativos de manera complementaria, asignando a cada método la tarea de abordar una parte específica del problema de investigación. Estos métodos se integran en la etapa de análisis de datos, lo que permite abordar cuestiones más complejas y obtener una comprensión más profunda y holística del problema investigado.

En resumen, en el ámbito de la investigación matemática, un enfoque mixto o complementario combina distintos métodos de investigación para abordar un problema desde diversas perspectivas, lo que facilita obtener una comprensión más completa y profunda del objeto de estudio.

## **Corte**

La investigación se caracteriza por ser de corte transversal, dado que los investigadores se enfocarán en una muestra de individuos y recolectarán información en un momento específico en el tiempo. El objetivo principal de este estudio es capturar una instantánea de la población o grupo de interés en ese momento particular, lo que permite obtener una idea de la prevalencia de ciertos fenómenos o comportamientos en la población.

# CAPITULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

La enseñanza de la matemática ha recorrido un largo camino a lo largo de la historia, reflejando los cambios en las sociedades, las culturas y las concepciones sobre el conocimiento. Desde sus inicios en la antigua Mesopotamia hasta las metodologías innovadoras de la actualidad, la educación matemática ha evolucionado para adaptarse a las necesidades y desafíos de cada época.

Las primeras civilizaciones utilizaban la matemática para tareas prácticas como el comercio, la agricultura y la construcción. La enseñanza se impartía de manera informal, a través de la observación y la participación en actividades cotidianas.

En la edad media el auge del islam impulsó el estudio de las matemáticas, con la traducción y difusión de obras griegas y árabes. Las universidades medievales se convirtieron en centros de enseñanza matemática, enfocándose en la aritmética, la geometría y el álgebra.

El Renacimiento trajo consigo un renovado interés por las matemáticas y las ciencias. Se publicaron nuevos tratados matemáticos y se desarrollaron métodos de enseñanza más sistemáticos.

En los siglos XVII y XVIII, la Revolución Científica impulsó el desarrollo de la matemática moderna, con figuras como Descartes, Newton y Leibniz. La enseñanza se enfocó en la lógica y la demostración rigurosa, utilizando métodos expositivos y memorización.

En el siglo XIX, la Revolución Industrial generó nuevas demandas de habilidades matemáticas para la industria y el comercio. Se expandió la educación matemática a nivel elemental, con la creación de escuelas públicas y la formación de maestros especializados.

El siglo XX vio surgir diversas corrientes pedagógicas en la enseñanza de la matemática, como el constructivismo y el aprendizaje por descubrimiento. Se puso énfasis en la comprensión conceptual, el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

La era digital ha traído consigo nuevas herramientas y recursos para la enseñanza de la matemática. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) permiten experiencias de aprendizaje más dinámicas e interactivas.

La necesidad de preparar a los estudiantes para un mundo globalizado exige una enseñanza matemática que fomente la interculturalidad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas complejos. Se busca garantizar el acceso a una educación matemática de calidad para todos los estudiantes, independientemente de su origen socioeconómico, género o condición cultural.

Macías Ferrer (2007), analiza el impacto de las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. El autor argumenta que las nuevas tecnologías pueden ser herramientas valiosas para mejorar el aprendizaje matemático, pero que es importante usarlas de manera efectiva.

Algunos de los beneficios que menciona sobre el uso de las nuevas tecnologías en el aprendizaje de las matemáticas son:

- Mayor motivación y participación de los estudiantes: Las nuevas tecnologías pueden hacer que el aprendizaje de las matemáticas sea más atractivo y divertido para los estudiantes. Esto puede conducir a una mayor motivación y participación en las clases.
- Mejor comprensión de conceptos matemáticos: Las nuevas tecnologías pueden proporcionar a los estudiantes representaciones visuales e interactivas de conceptos matemáticos abstractos. Esto puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor estos conceptos y a ver las matemáticas de nuevas maneras.
- Más oportunidades para la práctica y el desarrollo de habilidades: Las nuevas tecnologías pueden proporcionar a los estudiantes más oportunidades para practicar sus habilidades matemáticas y recibir retroalimentación inmediata. Esto puede ayudar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades matemáticas y a mejorar su desempeño en las pruebas.
- Aprendizaje personalizado: Las nuevas tecnologías pueden usarse para crear experiencias de aprendizaje personalizadas para cada estudiante. Esto puede ayudar a los estudiantes a aprender a su propio ritmo y a enfocarse en las áreas en las que necesitan más ayuda.

Castillo (2008), presenta una propuesta pedagógica fundamentada en el enfoque constructivista para el uso efectivo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La propuesta de Castillo se basa en los siguientes principios constructivistas:

- El aprendizaje es un proceso activo y constructivo: Los estudiantes construyen su propio conocimiento a partir de sus experiencias e interacciones con el mundo que los rodea.
- El aprendizaje es significativo cuando se relaciona con los conocimientos y experiencias previas del estudiante: Los estudiantes deben poder conectar los nuevos conceptos matemáticos con lo que ya saben y comprenden.
- El aprendizaje es colaborativo: Los estudiantes aprenden mejor cuando trabajan juntos y comparten sus ideas.

Los autores de la presente investigación se basarán en el constructivismo, ya que consideran que los alumnos deben ser constructores activos de su propio conocimiento. Esto implica proporcionarles oportunidades para que construyan sus propias representaciones mentales, resuelvan problemas de forma autónoma y participen activamente en el proceso de aprendizaje.

## **1.2. Estrategia didáctica**

Pozo (2002), define la estrategia didáctica como "el conjunto de acciones y procedimientos que un docente planifica y emplea para favorecer el aprendizaje de sus alumnos, teniendo en cuenta sus características individuales y el contexto en el que se desarrolla la enseñanza".

Esta definición destaca que una estrategia didáctica implica acciones planificadas y adaptadas a las necesidades de los estudiantes y el contexto educativo. Además, hace hincapié en el objetivo principal de favorecer el aprendizaje de los alumnos, lo que implica tener en cuenta sus características individuales, como estilos de aprendizaje, conocimientos previos, intereses y motivaciones.

Arias y Rivero (2008), manifiestan que las estrategias didácticas son fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que permiten orientar y estructurar las actividades pedagógicas de manera efectiva y significativa.

Destacan que las estrategias didácticas deben estar diseñadas de acuerdo con las características y necesidades de los estudiantes, considerando su nivel de desarrollo cognitivo, estilos de aprendizaje y motivaciones. Asimismo, mencionan que las estrategias deben ser flexibles y adaptarse a los diferentes contextos y modalidades educativas.

Asimismo, sostienen que las estrategias didácticas deben promover la participación activa de los estudiantes, fomentando la reflexión, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Deben brindar oportunidades para el trabajo colaborativo y el desarrollo de habilidades sociales.

### **Componentes, elementos y características de una estrategia didáctica**

De Guzmán (2007), menciona varios componentes de la estrategia didáctica en su libro *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*. Algunos de estos componentes mencionados son:

**La planificación:** Se refiere a la elaboración de un plan de clase o secuencia de enseñanza que incluye objetivos, contenidos, metodología, recursos y evaluación.

**La motivación:** Es importante despertar el interés y la curiosidad de los estudiantes para que se involucren activamente en el aprendizaje de las matemáticas.

**La organización del aula:** Implica crear un ambiente favorable para el aprendizaje, que sea organizado, acogedor y que fomente la participación y el trabajo en equipo.

**La variedad de recursos:** Se recomienda utilizar diferentes materiales didácticos como manipulativos, tecnología, libros de texto, entre otros, para favorecer el aprendizaje de los estudiantes.

**La combinación de métodos:** Es importante utilizar diversos métodos de enseñanza, como el método expositivo, el método de resolución de problemas, el método investigativo, entre otros, para adaptarse a las necesidades de los estudiantes.

**La evaluación formativa:** Se propone realizar una evaluación constante y formativa, es decir, evaluar de manera continua el progreso de los estudiantes y utilizar esta información para retroalimentar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Díaz y Hernández (2006), mencionan que estrategias didácticas deben tener los siguientes elementos:

**Flexibilidad:** Las estrategias deben adaptarse a las necesidades y características de los estudiantes, permitiendo ajustes según el contexto y las características del grupo.

**Significatividad:** Las estrategias deben promover la construcción de significados y el aprendizaje significativo, relacionando los contenidos con los conocimientos previos de los estudiantes.

**Activación de conocimientos previos:** Las estrategias deben activar los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes, para que puedan relacionarlos con los nuevos conceptos y contenidos.

**Motivación:** Las estrategias deben generar interés y motivación en los estudiantes, involucrándolos activamente en el proceso de aprendizaje.

**Construcción de conocimientos:** Las estrategias deben promover la construcción de nuevos conocimientos por parte de los estudiantes, fomentando su participación activa y el desarrollo de habilidades cognitivas.

**Evaluación formativa:** Las estrategias deben incluir procesos de evaluación continua y formativa, que permitan retroalimentar a los estudiantes y mejorar su aprendizaje.

**Reflexión metacognitiva:** Las estrategias deben promover la reflexión metacognitiva, es decir, que los estudiantes sean conscientes de sus propias estrategias de aprendizaje y puedan regular y controlar su propio proceso de aprendizaje.

**Uso de recursos y tecnología:** Las estrategias deben aprovechar los recursos y herramientas disponibles, incluyendo el uso de tecnología, para enriquecer y diversificar los recursos didácticos.

Según Sternberg (2005), las estrategias didácticas deben tener las siguientes características:

**Originalidad:** Las estrategias deben ser novedosas y creativas, evitando caer en métodos tradicionales y aburridos.

**Flexibilidad:** Las estrategias deben adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, permitiendo diferentes enfoques y ritmos de aprendizaje.

**Significatividad:** Las estrategias deben tener un propósito claro y relevante para los estudiantes, relacionando el contenido con su vida cotidiana y experiencias previas.

**Variedad:** Las estrategias deben utilizar diferentes métodos, técnicas y recursos para estimular el interés y mantener la motivación de los estudiantes.

**Reflexividad:** Las estrategias deben fomentar la reflexión y la autoevaluación en los estudiantes, promoviendo el pensamiento crítico y la autorregulación del aprendizaje.

**Colaboración:** Las estrategias deben promover el trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes, fomentando la interacción y el intercambio de ideas.

**Evaluación continua:** Las estrategias deben incluir mecanismos de evaluación y retroalimentación constante para proporcionar a los estudiantes información sobre su progreso y permitirles mejorar su desempeño.

Hernández (2001), mencionan varias características que deben tener las estrategias didácticas. Algunas de ellas son:

**Orientación hacia los objetivos de aprendizaje:** Las estrategias deben estar alineadas con los objetivos educativos que se pretenden alcanzar.

**Participación activa de los estudiantes:** Se busca que los estudiantes sean protagonistas de su propio aprendizaje, por lo que las estrategias deben fomentar su participación activa y su involucramiento en la tarea.

**Inclusión de la diversidad:** Las estrategias deben atender a las diferentes necesidades, estilos de aprendizaje y ritmos de los estudiantes, garantizando la participación de todos.

**Favorecimiento de la motivación:** Las estrategias deben ser capaces de despertar el interés y la motivación de los estudiantes, promoviendo su compromiso con el aprendizaje y generando un ambiente favorable para el desarrollo de las tareas.

**Contextualización significativa:** Las estrategias deben permitir la aplicación y transferencia de lo aprendido a situaciones reales y significativas para los estudiantes, estableciendo conexiones entre los contenidos y el mundo que les rodea.

**Flexibilidad y adaptabilidad:** Las estrategias deben poder adaptarse a diferentes contextos educativos y a las características específicas de los estudiantes, permitiendo ajustes y modificaciones según sea necesario.

Evaluación formativa: Las estrategias deben incluir mecanismos de evaluación que permitan retroalimentación

Estas características buscan promover la creatividad, la participación activa, el pensamiento crítico y el desarrollo integral de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para los investigadores la estrategia didáctica permitirá crear un entorno de aprendizaje personalizado y dinámico, adaptándose a los ritmos y estilos de aprendizaje individuales de cada estudiante. Promover la participación activa y mejorar la comprensión conceptual de los contenidos matemáticos. Retroalimentar inmediatamente a los estudiantes para identificar sus fortalezas y áreas de mejora de manera oportuna.

### **1.3. Aprendizaje significativo**

Ausubel (1963), asegura que el aprendizaje significativo ocurre cuando los nuevos conocimientos se relacionan de manera sustantiva y no arbitraria con la estructura cognitiva existente del individuo.

Ausubel sostiene que el aprendizaje significativo es más efectivo y duradero cuando el estudiante puede hacer conexiones entre la nueva información y sus conocimientos previos. El énfasis está en la comprensión y la construcción de significado en lugar de la memorización de información aislada.

Además, Ausubel destaca la importancia de la organización del material de aprendizaje de manera clara y coherente para facilitar su comprensión. También resalta la importancia del uso de ejemplos concretos y relevantes que ayuden al estudiante a comprender y aplicar los conceptos aprendidos.

Coll y Solé (1989), explican que el aprendizaje significativo se refiere al proceso en el cual los estudiantes construyen activamente nuevos conocimientos y los relacionan con su estructura cognitiva existente. Este tipo de aprendizaje se produce cuando los estudiantes son capaces de establecer vínculos entre los nuevos conceptos o información y su conocimiento previo, lo que les permite atribuirle un significado personal y aplicarlo de manera práctica.

En relación a la ayuda pedagógica, Coll y Solé sostienen que los docentes tienen un papel fundamental en el proceso de aprendizaje significativo de los estudiantes. La ayuda pedagógica debe estar orientada a motivar, guiar y promover la construcción de significados por parte de los estudiantes. Para ello, es necesario tener en cuenta las características individuales de cada alumno, sus intereses y nivel de desarrollo, para ofrecer una ayuda personalizada y adaptada a sus necesidades.

Además, los autores señalan que la ayuda pedagógica debe promover la metacognición, es decir, el conocimiento y control de los propios procesos de aprendizaje. Esto implica ayudar a los estudiantes a comprender cómo aprenden, a reflexionar sobre sus estrategias y a regular su propia actividad cognitiva. De esta manera, se fomenta la autonomía y la autorregulación del aprendizaje.

Por último, Coll y Solé resaltan la importancia de crear un ambiente de aprendizaje colaborativo, donde los estudiantes puedan interactuar entre sí y construir conocimiento de manera conjunta. Esta colaboración puede favorecer el intercambio de ideas, la reflexión y el enriquecimiento de los diferentes puntos de vista.

#### **1.4. Proceso de enseñanza-aprendizaje**

Piaget (1969), define el proceso de enseñanza-aprendizaje como un proceso activo en el cual el niño construye su conocimiento a través de la interacción con el entorno y la manipulación de objetos. Piaget sostiene que el aprendizaje se produce a través de la asimilación y la acomodación, donde el niño adapta sus esquemas mentales para incorporar nueva información y experiencias. Además, enfatiza la importancia del juego y la experimentación como herramientas fundamentales para el aprendizaje significativo.

Rodríguez y Pando (2012) manifiestan que el proceso de enseñanza-aprendizaje implica una interacción entre el docente y el alumno, donde el docente cumple el rol de facilitador del aprendizaje y el alumno es el protagonista activo en la construcción de su propio conocimiento.

Además, señalan que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser dinámico, flexible y adaptado a las características y necesidades de los estudiantes. Destacan la importancia de utilizar

estrategias didácticas innovadoras que promuevan la participación y la motivación de los alumnos, como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

Asimismo, Rodríguez y Pando resaltan que el aprendizaje debe ser significativo, es decir, que los contenidos deben estar relacionados con la realidad y los intereses de los estudiantes. También hacen hincapié en la importancia de la evaluación como parte integral del proceso, no solo para medir el conocimiento adquirido, sino también como una retroalimentación para mejorar la enseñanza.

### **1.5. Proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática**

Según Gutiérrez (2002), el proceso de enseñanza de la matemática debe ser significativo y orientado a la resolución de problemas. El autor destaca la importancia de que los docentes promuevan el pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes, fomentando el razonamiento y la argumentación matemática.

Además, se resalta que la enseñanza de la matemática debe ser contextualizada, es decir, relacionada con situaciones reales y cotidianas, para que los estudiantes puedan comprender y aplicar los conceptos matemáticos de manera práctica.

El autor también hace hincapié en la importancia de utilizar diversos recursos didácticos, como manipulativos, tecnologías educativas y materiales concretos, para facilitar el aprendizaje de las matemáticas.

En cuanto a la evaluación, Gutiérrez menciona que esta debe ser formativa y continua, permitiendo que los estudiantes puedan reflexionar sobre su proceso de aprendizaje y recibir retroalimentación para mejorar. Además, se debe evaluar no solo el resultado final, sino también el proceso y los procedimientos utilizados para resolver los problemas matemáticos.

Bishop (1988), aborda el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas desde una perspectiva constructivista. A través de su análisis, el autor busca promover la comprensión y el disfrute de las matemáticas, así como el desarrollo de habilidades de razonamiento y resolución de problemas.

Bishop sostiene que la enseñanza de las matemáticas debe ser un proceso interactivo, en el cual los estudiantes se involucren activamente en la construcción de su propio conocimiento.

Para ello, se deben crear ambientes de aprendizaje que fomenten la exploración, la experimentación y el descubrimiento, permitiendo a los estudiantes poner en práctica sus habilidades matemáticas.

Además, el autor destaca la importancia de abordar la matemática de forma contextualizada, relacionándola con situaciones del mundo real. Esto ayuda a los estudiantes a comprender la utilidad y relevancia de los conceptos matemáticos, lo cual motiva su aprendizaje y les permite aplicarlos en diferentes contextos.

Bishop también destaca la importancia de promover la comunicación y el trabajo colaborativo en el aula de matemáticas. El intercambio de ideas y la discusión de procesos y estrategias matemáticas entre los estudiantes fomenta el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y la construcción de conocimiento de manera conjunta.

En su tesis, Rodríguez (2015), sostiene que el proceso de enseñanza debe estar vinculado con el contexto y la realidad de los estudiantes para facilitar un aprendizaje significativo.

Según Rodríguez, la enseñanza de la Matemática debe superar la práctica de la memorización mecánica de fórmulas y algoritmos, y enfocarse en el desarrollo del pensamiento lógico y el razonamiento matemático. Para lograr esto, propone utilizar contextos reales y cercanos a los estudiantes como punto de partida para la enseñanza de los conceptos matemáticos.

El autor defiende que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser activo y participativo, fomentando la participación de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento matemático. Además, destaca la importancia de utilizar estrategias didácticas adecuadas que promuevan la interacción y la colaboración entre los estudiantes.

En términos metodológicos, Rodríguez aboga por la integración de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la enseñanza de las Matemáticas, argumentando que pueden ser herramientas poderosas para motivar a los estudiantes y ampliar las posibilidades de aprendizaje.

### **1.6. Tecnologías de la información y comunicación (TIC)**

Castells (2005), define a las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) como un conjunto integrado de herramientas y procesos tecnológicos que permiten la captura,

almacenamiento, tratamiento, transmisión y presentación de la información en diferentes formas (texto, imagen, sonido), y que posibilitan la comunicación instantánea y global a través de redes de comunicación.

Área (2005), señala que las TIC han revolucionado la forma en que los estudiantes aprenden y los maestros enseñan, brindando nuevas oportunidades para el acceso a la información, la comunicación, la colaboración y la creación de conocimiento. También destaca que las TIC han mejorado la motivación de los estudiantes y han fomentado un enfoque más activo y participativo en el aula.

Sin embargo, el autor también menciona que la implementación de las TIC en el sistema escolar ha presentado desafíos y dilemas, como la brecha digital, la falta de capacitación docente, la necesidad de equilibrio entre el uso de tecnología y las habilidades básicas, y la integración efectiva de las TIC en el currículo escolar.

Coll et al. (2008), analizan la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación y cómo ha evolucionado el enfoque pedagógico hacia su incorporación.

Los autores argumentan que, en la década de 1990, la incorporación de las TIC en la educación era vista principalmente como una herramienta para la enseñanza, donde se diseñaban proyectos pedagógicos que incorporaban el uso de estas tecnologías. Sin embargo, el autor señala que esta visión ha evolucionado hacia un enfoque más centrado en las prácticas de uso de las TIC por parte de los estudiantes.

El artículo señala que esta evolución se debe a tres factores principales: la madurez de las TIC como herramienta pedagógica, la evolución de los estudiantes como usuarios de estas tecnologías y la influencia de las corrientes pedagógicas constructivistas y socio constructivistas.

Además, destacan que, en la actualidad, las TIC son utilizadas por los estudiantes de forma más autónoma y personalizada, permitiendo el acceso a una variedad de recursos y fuentes de información. Esto ha llevado a un cambio en la manera en que se concibe la relación entre enseñanza y aprendizaje, donde los estudiantes se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje.

Albañil y Tique (2015), aborda la importancia de utilizar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como herramientas para el aprendizaje de las matemáticas, específicamente a través de la argumentación.

El objetivo principal del estudio es diseñar una estrategia didáctica que promueva el aprendizaje matemático mediante la argumentación, utilizando las TIC como apoyo. Para ello, los autores realizan una revisión bibliográfica sobre el tema, analizando las características de la argumentación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, así como el potencial de las TIC para facilitar este proceso.

La estrategia didáctica propuesta se enfoca en promover la construcción del conocimiento matemático a través de la argumentación, buscando que los estudiantes sean capaces de justificar, comunicar y reflexionar sobre los conceptos matemáticos. Para ello, se plantea el uso de diferentes recursos tecnológicos, como programas informáticos, vídeos, presentaciones interactivas, entre otros.

El artículo también presenta los resultados de la implementación de la estrategia en un grupo de estudiantes de educación media, donde se observó un aumento significativo en el nivel de argumentación matemática de los estudiantes, así como una mejora en su comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos.

### **1.7. Tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC)**

El término TAC nace directamente del ámbito educativo. Las TAC tratan de orientar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor. Se trata de incidir especialmente en la metodología, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de herramientas informáticas. Se trata en definitiva de conocer y de explorar los posibles usos didácticos que las TIC tienen para el aprendizaje y la docencia

Las TAC tienen un rol fundamental en el acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, en la enseñanza aprendizaje de calidad y en la formación de docentes del sistema educativo. Los países de América Latina se han esforzado últimamente para no permanecer al

margen de la tendencia global de integración de las TAC en la educación, a través de la capacitación del docente.

La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe, las políticas y programas de las TAC para los centros educativos que se han implementado, han estado guiadas por la visión de que las TAC tienen la capacidad potencial de alterar el escenario donde se introducen y por tanto que pueden facilitar la revisión y reformulación de prácticas prevalecientes, impulsando cambios y mejoras en los métodos de enseñanza de todas las áreas y de manera muy particular en el maravilloso mundo de las matemáticas (Sunkel y Trucco, 2013).

Siemens (2005), un investigador en el campo de la tecnología y el aprendizaje, ha manifestado que las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) tienen un impacto significativo en el campo educativo.

Siemens ha señalado que las TAC han cambiado la forma en que accedemos a la información y cómo la organizamos. Con la proliferación de internet y las herramientas digitales, ahora podemos acceder a una cantidad sin precedentes de información y podemos utilizar diferentes herramientas para organizarla y procesarla de manera más efectiva.

Además, Siemens sostiene que las TAC pueden ayudar a fomentar una mayor colaboración y participación en el aprendizaje. A través de plataformas en línea como los foros de discusión o las redes sociales, los estudiantes pueden conectarse con sus compañeros y profesores en cualquier momento y lugar, lo que facilita la colaboración y la creación conjunta de conocimiento.

Por otro lado, Siemens destaca que las TAC también permiten la personalización del aprendizaje. Las tecnologías adaptativas y el uso de datos pueden ayudar a identificar las necesidades y fortalezas individuales de los estudiantes, lo que permite proporcionarles experiencias de aprendizaje más personalizadas y adaptadas a sus necesidades específicas.

Sin embargo, Siemens también advierte sobre los desafíos y las limitaciones de las TAC en el campo educativo. Por ejemplo, destaca que el acceso inequitativo a la tecnología puede crear brechas entre los estudiantes. Además, señala que las TAC no pueden reemplazar completamente la educación tradicional, ya que el aprendizaje en línea puede carecer de la

interacción social y la retroalimentación en tiempo real que se encuentra en un entorno de aprendizaje presencial.

Sangrà (2008), aborda las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC) desde una perspectiva amplia y completa. En primer lugar, Sangrà analiza el contexto actual de la sociedad del conocimiento y cómo las tecnologías de la información y la comunicación han transformado la forma en que se accede, se construye y se comparte el conocimiento.

A continuación, Sangrà introduce el concepto de TAC y examina en detalle diferentes herramientas tecnológicas que se utilizan en el ámbito educativo, como las plataformas de aprendizaje en línea, los entornos virtuales de aprendizaje, los recursos educativos abiertos, los sistemas de gestión del aprendizaje y las redes sociales.

El autor también aborda las ventajas y desafíos de utilizar las TAC en la educación, así como las implicaciones para la formación de docentes y el diseño de proyectos educativos. Sangrà destaca cómo las TAC pueden promover la personalización del aprendizaje, la colaboración entre estudiantes, la mejora de la motivación y el desarrollo de habilidades digitales.

Además, Sangrà ofrece ejemplos concretos de buenas prácticas en el uso de las TAC en diferentes contextos educativos, tanto a nivel escolar como universitario. También reflexiona sobre el futuro de las TAC y cómo podrían seguir evolucionando para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

### **Evolución de las TAC**

La Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) ha experimentado una evolución significativa en las últimas décadas, transformando la manera en que se enseñan y aprenden las matemáticas en el bachillerato. Esta evolución ha sido impulsada por avances tecnológicos, cambios en la pedagogía y la creciente importancia de la competencia digital en la educación (Ibarra, 2018).

En sus inicios, la TAC se centraba en el uso de computadoras y programas educativos para complementar la enseñanza tradicional. Se desarrollaron programas de práctica de ejercicios matemáticos y simulaciones simples.

Con la evolución de la TAC, se introdujo el uso de multimedia interactivo en la enseñanza de matemáticas. Esto incluía gráficos, animaciones y videos que ayudaban a visualizar conceptos matemáticos de manera más clara.

La expansión de Internet permitió el acceso a una amplia gama de recursos en línea para la enseñanza de matemáticas. Plataformas educativas en línea, como Khan Academy y Coursera, proporcionaron acceso a lecciones interactivas y ejercicios matemáticos.

La TAC evolucionó hacia la personalización del aprendizaje. Las plataformas comenzaron a adaptar el contenido y la dificultad de los ejercicios según el progreso individual del estudiante en matemáticas.

El auge de los dispositivos móviles y las aplicaciones educativas llevó el aprendizaje de matemáticas a cualquier lugar y momento. Los estudiantes pueden practicar matemáticas a través de aplicaciones en sus teléfonos y tabletas.

La TAC avanzada incluye el uso de realidad virtual y aumentada para la enseñanza de matemáticas. Los estudiantes pueden interactuar con conceptos matemáticos en un entorno tridimensional.

La IA se ha incorporado a la TAC para ofrecer retroalimentación personalizada y recomendaciones de ejercicios matemáticos. Esto ayuda a los estudiantes a fortalecer áreas específicas de debilidad.

Las redes sociales educativas y las plataformas de colaboración en línea permiten a los estudiantes colaborar en la resolución de problemas matemáticos y discutir conceptos con compañeros y docentes de todo el mundo.

### **Ventajas de las TAC**

La TAC, puede facilitar el aprendizaje activo y significativo en matemáticas al ofrecer las siguientes ventajas:

1. Las herramientas y recursos tecnológicos permiten a los estudiantes interactuar con conceptos matemáticos de manera práctica, lo que fomenta una comprensión más profunda.

2. La TAC puede adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, proporcionando ejercicios y recursos específicos según el nivel de competencia y las preferencias de aprendizaje.
3. Los sistemas tecnológicos pueden proporcionar retroalimentación inmediata sobre el desempeño del estudiante, lo que les permite corregir errores y mejorar de manera continua.
4. La TAC permite a los estudiantes acceder a una gran cantidad de recursos matemáticos en línea, desde tutoriales hasta problemas de práctica, lo que enriquece su aprendizaje (Martínez, et al., 2021)

### **1.8. Teorías del aprendizaje y su aplicación en la enseñanza de la Matemática con TAC**

La elección de las teorías del aprendizaje adecuadas es fundamental para el diseño efectivo de estrategias de enseñanza basadas en la Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC). Dos teorías del aprendizaje relevantes que pueden orientar esta estrategia son el constructivismo y el conectivismo (Delgado y Zavala, 2023).

**Constructivismo:** El constructivismo es una teoría del aprendizaje que sostiene que los estudiantes construyen activamente su propio conocimiento a través de la interacción con el entorno y la asimilación de nuevas experiencias en relación con sus conocimientos previos.

En la enseñanza de matemáticas, el constructivismo implica que los estudiantes deben ser involucrados en la resolución activa de problemas, la exploración de conceptos y la construcción de modelos mentales. La TAC puede facilitar esto proporcionando herramientas interactivas, simulaciones y ejercicios prácticos que permitan a los estudiantes participar de manera activa en su aprendizaje matemático (Delgado y Zavala, 2023).

Las TAC permite contextualizar los conceptos matemáticos en situaciones del mundo real, lo que ayuda a los estudiantes a comprender la relevancia y aplicabilidad de las matemáticas en su vida cotidiana.

**Conectivismo:** El conectivismo es una teoría del aprendizaje que se centra en la idea de que el aprendizaje ocurre a través de la conexión con otras personas y recursos digitales. Los

aprendices adquieren conocimiento al participar en redes de aprendizaje y al acceder a información en línea.

El conectivismo se presta a la enseñanza de matemáticas en línea y a través de recursos digitales. Los estudiantes pueden conectarse con otros estudiantes, docentes y expertos en línea para discutir conceptos matemáticos, colaborar en proyectos y acceder a una amplia gama de recursos en línea, como videos educativos, tutoriales interactivos y foros de discusión. La TAC facilita esta conectividad y promueve un aprendizaje colaborativo y distribuido (Acosta Portilla, 2022).

En el desarrollo del presente estudio los autores han decidido abordar la teoría constructivista, en la cual los estudiantes son los protagonistas de su propio aprendizaje, construyendo activamente su conocimiento a través de la interacción con el entorno y la resolución de problemas. Esto implica replantear las estrategias didácticas tradicionales y promover un enfoque más activo, contextualizado y centrado en los procesos de pensamiento de los estudiantes.

En el contexto de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, la teoría del constructivismo puede guiar la utilización de las TIC como herramientas para fomentar la construcción de conocimiento matemático por parte de los estudiantes. Las TIC pueden utilizarse para proporcionar experiencias de aprendizaje interactivas, participativas y significativas, en las cuales los estudiantes puedan explorar, experimentar y construir su comprensión de conceptos y procesos matemáticos.

Al diseñar estrategias didácticas basadas en las TAC para la enseñanza de la matemática, es importante tener en cuenta los principios del constructivismo, como fomentar la participación activa de los estudiantes, promover la reflexión y la construcción de significado, y proporcionar oportunidades para la colaboración y el intercambio de ideas.

### **1.9. Estrategias didácticas tradicionales vs. Estrategias didácticas con TAC.**

Bloom (1987). manifiesta que la enseñanza tradicional es esencial para el desarrollo intelectual y moral de los estudiantes. Según Bloom, la enseñanza tradicional se basa en la

transmisión de conocimientos y valores a través de los clásicos de la literatura, filosofía y historia, y promueve una educación integral.

Bloom critica la tendencia dominante en la educación contemporánea de enfocarse en la diversidad y relativismo cultural, argumentando que esto ha llevado a una falta de un marco común de conocimientos y valores compartidos entre los estudiantes. Para el autor, la enseñanza tradicional proporciona una base sólida para el desarrollo de la mente y el carácter, al fomentar la apreciación de las grandes obras y el pensamiento crítico.

El autor señala que la enseñanza tradicional también se preocupa por la formación de ciudadanos cultivados, capaces de participar de manera activa y consciente en la sociedad. Según Bloom, esta forma de enseñanza contribuye a desarrollar habilidades de pensamiento, capacidad de comunicación, juicio moral y aprecio estético, lo que a su vez contribuye a la promoción de una ciudadanía comprometida y virtuosa.

A continuación, se observa un cuadro comparativo en el cual se detalla las ventajas y desventajas de las estrategias didácticas tradicionales mencionadas por Marzano (1992), así como las estrategias didácticas basadas en las TAC señaladas por Adell (2010):

**Tabla 1**

*Cuadro comparativo: estrategias didácticas tradicionales vs estrategias didácticas con TAC*

	<b>Estrategias didácticas tradicionales</b>	<b>Estrategias didácticas con TAC</b>
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen una estructura más clara y predecible, lo que puede facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje para algunos estudiantes.</li> <li>• Permiten al profesor tener un mayor control sobre el aula y el proceso de enseñanza.</li> <li>• Se centran en la transmisión de conocimientos por parte del profesor hacia el estudiante, lo que</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitan acceder a una amplia variedad de recursos digitales, como materiales educativos, libros electrónicos, videos, simulaciones, entre otros</li> <li>• Permiten adaptar el proceso de aprendizaje a las necesidades y ritmos de cada estudiante.</li> <li>• Favorecen la interacción y la comunicación entre los estudiantes y con el profesor.</li> </ul>

	<p>facilita enseñar información concreta y específica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita la evaluación de los estudiantes, a través de exámenes escritos, para medir el aprendizaje.</li> <li>• Resultan familiares y cómodas, ya que es el enfoque que han experimentado en la mayoría de sus años escolares anteriores. (Marzano, 1992).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecen la posibilidad de obtener una retroalimentación inmediata sobre el progreso y desempeño de los estudiantes.</li> <li>• Posibilitan la motivación y la participación de los estudiantes al utilizar recursos y herramientas digitales que resultan atractivos e interesantes (Adell, 2010).</li> </ul>
<p><b>Desventajas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se centran en la memorización de información superficial en lugar de fomentar la comprensión profunda y el pensamiento crítico.</li> <li>• Los estudiantes son receptores pasivos de información.</li> <li>• Tienden a separar el aprendizaje de la vida cotidiana de los estudiantes, lo que puede hacer que la información sea menos relevante y significativa para ellos.</li> <li>• Utilizan un enfoque único y limitado de enseñanza, lo que puede resultar monótono y poco motivador para los estudiantes.</li> <li>• Se centran demasiado en la calificación y la evaluación de los estudiantes.</li> <li>• No toman en cuenta las diferencias individuales de cada estudiante, lo que puede resultar en un menor nivel de atención y apoyo para aquellos que lo necesitan. (Marzano, 1992).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependencia de la tecnología. En caso de fallos técnicos o falta de infraestructura adecuada, se puede interrumpir el proceso de enseñanza y aprendizaje.</li> <li>• Falta de acceso igualitario a las tecnologías entre los estudiantes que provoca el aumento de la brecha digital.</li> <li>• El uso excesivo de las TIC puede llevar a una disminución en la interacción personal entre profesores y alumnos, así como entre los propios estudiantes.</li> <li>• Poca adaptabilidad a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes.</li> <li>• Limita el desarrollo de habilidades sociales importantes, como el trabajo en equipo, la empatía y la colaboración.</li> <li>• Distracciones y falta de concentración por parte de los estudiantes (Adell, 2010).</li> </ul>

*Nota:* Tabla elaborada por los autores

La elección entre estrategias didácticas tradicionales y basadas en TAC en la enseñanza de matemáticas depende de varios factores, como los objetivos de aprendizaje, los recursos disponibles y las preferencias del docente y los estudiantes. Ambos enfoques tienen ventajas y desventajas, y a menudo una combinación equilibrada de ambos puede ser la opción más efectiva.

La clave es seleccionar la estrategia que mejor se adapte a las necesidades específicas de los estudiantes y los objetivos de enseñanza.

### **1.10. Importancia de la enseñanza de la Matemática en el bachillerato**

Banegas (2005), aborda diversos aspectos pedagógicos y metodológicos relacionados con la enseñanza de las matemáticas en el contexto ecuatoriano. Banegas enfatiza la relevancia de las matemáticas en la formación de los jóvenes, tanto para el desarrollo de habilidades lógicas y razonamiento abstracto, como para su desarrollo personal y profesional.

La autora analiza diferentes modelos pedagógicos y propone estrategias para su aplicación en el aula. Se hace hincapié en la importancia de la enseñanza basada en la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la utilización de recursos tecnológicos.

Se aborda el currículo de matemáticas en el bachillerato ecuatoriano, analizando los contenidos y competencias que se deben desarrollar en cada nivel educativo. Se plantean reflexiones sobre posibles ajustes y mejoras en el currículo para potenciar el aprendizaje de los alumnos.

En cuanto a la evaluación en la enseñanza de la matemática, Banegas reflexiona sobre la importancia de una evaluación formativa y orientadora, que promueva el aprendizaje autónomo y la resolución de problemas. Se presentan diferentes formas de evaluación, como la evaluación por competencias y el uso de rúbricas.

Respecto a los docentes, destaca la importancia de la formación continua de los profesores de matemática, así como la necesidad de una reflexión constante sobre las prácticas pedagógicas. Se brindan pautas para la mejora de la enseñanza de las matemáticas y se presentan experiencias educativas exitosas.

Figuroa (2018), resaltan la importancia de una buena enseñanza en matemáticas, ya que es una disciplina fundamental para el desarrollo lógico y cognitivo de los estudiantes.

Los autores defienden un enfoque constructivista en la enseñanza de las matemáticas, donde los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción con el entorno y la resolución de problemas. Proponen que los contenidos matemáticos deben ser presentados y trabajados en un contexto significativo para los estudiantes, relacionándolos con situaciones reales y problemas concretos.

También hacen hincapié en la importancia del uso de materiales y recursos didácticos variados, como manipulativos, juegos, tecnología, entre otros, para enriquecer y motivar el aprendizaje de las matemáticas. Abogan por una evaluación formativa y continua en la enseñanza de las matemáticas, donde se pueda identificar los avances y dificultades de los estudiantes en tiempo real y se puedan tomar medidas de apoyo y mejora.

La enseñanza de las matemáticas en el bachillerato es esencial para la formación integral de los estudiantes y su preparación para un futuro académico y profesional exitoso. Dado su papel fundamental, es crucial explorar estrategias pedagógicas efectivas que hagan que las matemáticas sean accesibles, comprensibles y significativas para los estudiantes, y la Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) puede desempeñar un papel importante en este proceso al proporcionar herramientas interactivas y enfoques innovadores para la enseñanza de matemáticas. Las matemáticas son una disciplina fundamental en la educación y desempeñan un papel crítico en el desarrollo intelectual y cognitivo de los estudiantes (Coloma et al., 2019). La enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato reviste una importancia significativa por varias razones:

1. La matemática fomenta el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas. Los estudiantes que dominan conceptos matemáticos están mejor preparados para abordar desafíos complejos en diversas áreas de la vida.
2. La matemática es un requisito común en la educación superior y muchas carreras profesionales. Un sólido entendimiento de las matemáticas es esencial para el éxito en campos como la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM), así como en campos relacionados como la economía y las finanzas.
3. La matemática proporciona las herramientas necesarias para abordar problemas en la vida cotidiana. Desde la gestión de finanzas personales hasta la toma de decisiones en el ámbito

empresarial, las matemáticas son una herramienta valiosa para la toma de decisiones informadas.

4. La enseñanza de matemáticas cultiva el pensamiento lógico y la capacidad de razonamiento deductivo. Estas habilidades son útiles no solo en matemáticas, sino también en la solución de problemas en otras disciplinas y en la vida diaria.
5. En la era actual de la tecnología y la automatización, las matemáticas son esenciales para comprender y desarrollar tecnologías emergentes. Los profesionales que comprenden las matemáticas están mejor preparados para participar en la innovación tecnológica.
6. En muchos sistemas educativos, las evaluaciones estandarizadas incluyen componentes de matemáticas. Una enseñanza efectiva de las matemáticas puede mejorar el rendimiento de los estudiantes en estas evaluaciones, lo que a su vez puede influir en las oportunidades educativas y profesionales futuras.
7. La matemática a menudo involucra conceptos abstractos y simbología. La capacidad de abordar estos conceptos y utilizar símbolos matemáticos de manera efectiva es esencial para la comprensión de disciplinas avanzadas y la resolución de problemas complejos (Beltrán et al., 2020)

### **1.11. Tendencias en la educación y tecnología**

La educación se encuentra en constante evolución, impulsada en gran medida por los avances tecnológicos y las cambiantes necesidades de la sociedad. En este contexto, es esencial analizar las tendencias emergentes en la educación y la tecnología para comprender cómo estas pueden influir en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel de bachillerato. Estas tendencias en la educación y la tecnología tienen un impacto significativo en la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato. La integración efectiva de la Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en la estrategia didáctica puede capitalizar estas tendencias para mejorar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas, brindando oportunidades de aprendizaje más flexibles, interactivas y personalizadas (Mancinas et al., 2020)

La educación en línea y a distancia ha experimentado un crecimiento significativo, especialmente a raíz de la pandemia de COVID-19. Plataformas educativas, videoconferencias y

recursos en línea se han convertido en herramientas fundamentales para la entrega de contenidos y la interacción entre docentes y estudiantes.

La tendencia hacia la personalización del aprendizaje se basa en la idea de adaptar el contenido y el ritmo de enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante. La tecnología permite la creación de rutas de aprendizaje personalizadas y la adaptación de recursos según el nivel de competencia de cada estudiante.

La Inteligencia Artificial (IA) se utiliza para analizar datos sobre el desempeño de los estudiantes y ofrecer recomendaciones personalizadas. En el contexto de las matemáticas, la IA puede identificar áreas de dificultad y proporcionar ejercicios específicos para fortalecerlas.

La gamificación utiliza elementos de juego en el proceso de aprendizaje, lo que puede hacer que el estudio de las matemáticas sea más atractivo y divertido. Juegos educativos y simulaciones pueden ayudar a los estudiantes a comprender conceptos matemáticos de manera práctica.

Los dispositivos móviles, como tabletas y teléfonos inteligentes, se han convertido en herramientas educativas versátiles. Aplicaciones educativas ofrecen acceso a recursos interactivos y ejercicios matemáticos en cualquier momento y lugar.

La Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA) permiten a los estudiantes explorar conceptos matemáticos de manera tridimensional e interactiva. Estas tecnologías pueden hacer que las matemáticas sean más visuales y comprensibles.

La educación moderna enfatiza el desarrollo de competencias digitales, incluida la habilidad para utilizar herramientas tecnológicas de manera efectiva. Esto es especialmente relevante en la enseñanza de matemáticas, donde la resolución de problemas computacionales es esencial.

Las redes sociales educativas y las plataformas de colaboración en línea facilitan la interacción entre estudiantes y docentes, permitiendo discusiones y colaboración en proyectos matemáticos (Muñiz et al., 2023)

### **1.12. Herramientas y recursos TAC para la enseñanza de la Matemática**

Existen numerosas herramientas digitales que se pueden utilizar en la enseñanza de las matemáticas. Algunas de ellas son:

Plataformas educativas: plataformas en línea que ofrecen recursos educativos interactivos, ejercicios, videos y evaluaciones para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas, como Khan Academy, Mathway y Wolfram Alpha.

Aplicaciones móviles: aplicaciones diseñadas específicamente para el aprendizaje de las matemáticas, como GeoGebra, Photomath y Mathway, que brindan soluciones paso a paso a problemas matemáticos.

Herramientas de visualización de datos: programas y herramientas que ayudan a visualizar y analizar datos matemáticos, como Excel, Google Sheets, GeoGebra y Desmos.

Herramientas de programación y codificación: lenguajes de programación y herramientas que permiten a los estudiantes crear y resolver problemas matemáticos, como Scratch, Python.

Simuladores y software educativo: programas y software que proporcionan simulaciones y actividades interactivas para enseñar conceptos matemáticos, como GeoGebra, Desmos y PhET Interactive Simulations.

Pizarras y herramientas interactivas: pizarras digitales y herramientas interactivas que permiten a los profesores y estudiantes escribir y resolver problemas matemáticos de forma colaborativa, como Smartboard, Promethean y Google Jamboard.

Farfán Méndez (2015), menciona varias herramientas digitales que pueden ser utilizadas en la enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato. Algunas de estas herramientas se detallan en el siguiente cuadro:

**Tabla 2**

*Herramientas digitales utilizadas en educación*

<b>Herramienta digital</b>	<b>Descripción</b>
GeoGebra	Es un software de matemáticas interactivo que permite la visualización y manipulación de objetos geométricos, algebraicos y numéricos. Permite crear construcciones matemáticas dinámicas y explorar conceptos de geometría, álgebra y cálculo.
Wolfram Alpha	Es un motor de búsqueda que permite realizar cálculos matemáticos, resolver ecuaciones, graficar funciones, entre otros. Es una herramienta muy útil para obtener respuestas rápidas a problemas matemáticos y explorar conceptos matemáticos de manera interactiva.
Desmos	Es una calculadora gráfica en línea que permite graficar funciones, resolver ecuaciones y realizar cálculos matemáticos de manera interactiva. También ofrece actividades y lecciones matemáticas interactivas que facilitan el aprendizaje.
Kahoot	Es una plataforma de juegos de aprendizaje que permite crear y jugar cuestionarios interactivos. Es una herramienta divertida y motivadora que puede ser utilizada para repasar conceptos matemáticos y evaluar el conocimiento de los estudiantes.
Educreations	Es una herramienta de pizarra digital que permite crear presentaciones interactivas con explicaciones de conceptos matemáticos. Permite grabar la voz y escribir en la pizarra, lo cual facilita la explicación y comprensión de temas matemáticos

*Nota:* Tabla elaborada por los autores

Jiménez Daza (2019), también menciona algunas herramientas digitales para la enseñanza de la matemática

**Tabla 3***Herramientas digitales utilizadas para la enseñanza de la matemática*

<b>Herramienta digital</b>	<b>Descripción</b>
Scratch	Es un programa de programación visual que permite a los alumnos crear sus propios proyectos, juegos y animaciones utilizando bloques de código.
Prodigy	Es un juego en línea que combina aventuras y elementos de rol con la resolución de problemas matemáticos.
Khan Academy	Es una plataforma en línea que ofrece lecciones y ejercicios interactivos en diferentes áreas de conocimiento, incluyendo matemáticas.
PhET	Es una plataforma educativa en línea que ofrece simulaciones interactivas en ciencias y matemáticas.
Descartes	Es una herramienta digital diseñada para facilitar el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas.
Diedrom	Es una herramienta de visualización y experimentación matemática que permite explorar gráficamente conceptos y propiedades de las funciones, como la relación entre variables, la representación gráfica de ecuaciones y la realización de cálculos numéricos.
Wiris	Es una herramienta digital que simplifica y agiliza el trabajo en matemáticas, proporcionando soluciones, cálculos y representaciones gráficas de manera eficiente y precisa.
Buzzmath	Es una herramienta digital educativa diseñada para enseñar matemáticas de manera interactiva y divertida.

*Nota:* Tabla elaborada por los autores

Matute y Cárdenas (2022) llevaron a cabo una investigación relevante titulada "Estrategia Didáctica mediante la Herramienta PHET para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Matemáticas del Primero de Bachillerato, UE César Dávila Andrade." Este estudio se convierte en un antecedente significativo para la tesis titulada "Estrategia didáctica basada en la tecnología del aprendizaje y conocimiento (tac) para la enseñanza-aprendizaje de matemática en 1° de bachillerato" debido a su enfoque en la mejora de la enseñanza de las matemáticas en el mismo nivel educativo.

El objetivo principal de la investigación previa era analizar la influencia de una estrategia didáctica que hacía uso de la herramienta PHET en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes de primero de bachillerato en la Unidad Educativa "César Dávila Andrade," ubicada en la ciudad de Cuenca. Este enfoque en un nivel de bachillerato específico y el uso de tecnología educativa, como PHET, es coherente con el propósito de la tesis propuesta.

El estudio de Matute y Cárdenas utilizó un enfoque mixto y descriptivo que incluyó una fase de diagnóstico para comprender el contexto educativo y las dificultades que enfrentaban los estudiantes. Luego, diseñaron y aplicaron una estrategia didáctica basada en PHET como propuesta de intervención. Finalmente, evaluaron los resultados académicos después de implementar esta estrategia.

Este antecedente es relevante para la tesis propuesta, ya que proporciona una base sólida para la implementación de estrategias didácticas basadas en tecnología, como las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), en la enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato. Los resultados y el enfoque metodológico de la investigación anterior pueden servir como referencia y guía para el diseño, aplicación y evaluación de la estrategia didáctica TAC propuesta en la tesis, que tiene como objetivo mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en 1° de bachillerato. Además, la experiencia de implementación en la Unidad Educativa "César Dávila Andrade" sugiere que esta estrategia podría ser adaptable y aplicable en diferentes contextos educativos, lo que amplía su relevancia y potencial impacto.

Ponce (2023) llevó a cabo una investigación titulada "Propuesta Educativa basada en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y Tecnologías del Aprendizaje y el

Conocimiento (TAC) en el Bachillerato Técnico de Contabilidad de la Unidad Educativa 'Doctor Franklin Tello Mercado'." Esta investigación constituye un antecedente relevante para la tesis "Estrategia didáctica basada en la tecnología del aprendizaje y conocimiento (TAC) para la enseñanza-aprendizaje de matemática en primero de bachillerato," ya que ambas se centran en el uso de tecnologías educativas para mejorar la enseñanza en el nivel de bachillerato.

El objetivo principal de la investigación previa de Ponce era diseñar una propuesta pedagógica para la asignatura de Contabilidad básica en un contexto de bachillerato técnico. Esta propuesta incluyó actividades en ambientes digitales mediante plataformas gratuitas y sistemas contables en desarrollo o prueba, además de modelos contables desarrollados en Microsoft Excel. El enfoque de esta propuesta era preparar a los estudiantes para un entorno empresarial, donde el uso de documentos contables físicos se considera obsoleto.

Aunque la investigación previa de Ponce se centró en la asignatura de Contabilidad, comparte similitudes con la tesis propuesta, ya que ambas exploran el potencial de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en la educación de nivel bachillerato. Mientras que Ponce se centró en el uso de tecnología para la enseñanza de Contabilidad, la tesis propuesta busca aplicar TAC en la enseñanza de las matemáticas. Ambas investigaciones comparten la idea fundamental de que la tecnología puede mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y prepararlos mejor para el mundo laboral actual.

Un hallazgo importante de la investigación previa de Ponce fue que los estudiantes de la Unidad Educativa "Doctor Franklin Tello Mercado" carecían de recursos tecnológicos en la escuela y tenían dificultades para acceder a ellos desde sus hogares. Además, los docentes de Contabilidad apenas utilizaban tecnología en su enseñanza. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar los desafíos de acceso a la tecnología y la formación de docentes al diseñar e implementar estrategias didácticas basadas en TAC.

Aldaz (2022), en su investigación: "La plataforma exelearning y su influencia en el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de química en los estudiantes de 1ro bgu u.e. Antonio José de Sucre, Los Ríos, 2020", cuyo objetivo es establecer la existencia o no de una correlación entre las variables en estudio, para ello la autora utiliza método empírico, para observar el comportamiento de los estudiantes en el empleo de metodologías de enseñanza innovadoras. En

su investigación el autor aplicó una encuesta a una muestra de 60 estudiantes. La prueba de Pearson indicó la existencia de una relación directa entre la utilización de la plataforma eXeLearning y el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes

Como conclusión la autora afirma la necesidad de adecuar el currículo actual de estudio de los estudiantes a una innovadora metodología de enseñanza-aprendizaje, de tal manera que permita a los estudiantes un aprendizaje constructivista. También señala que al realizar todo lo señalado anteriormente, mejorará el rendimiento académico de los estudiantes. Para lograrlo los docentes deberán ser capacitados en técnicas metodológicas innovadoras y manejo de las plataformas educativas.

Yáñez y Nevárez (2018), realizaron un estudio denominado: “eXeLearning: recurso digital de una estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de matemática”, donde se propusieron determinar si la utilización de la herramienta eXeLearning contribuye o no a mejorar el desempeño académico de los estudiantes de Matemática de primer nivel de la Escuela de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas. Los investigadores con un enfoque constructivista diseñaron una estrategia didáctica que fue aplicada a 26 estudiantes, divididos aleatoriamente en dos grupos. Mediante la investigación de tipo experimental con diseño post-test con grupo control, aplicando el método hipotético-deductivo acompañado de una metodología cuantitativa para el manejo de los datos obtenidos. Al aplicar la prueba de T de Student, demostraron que la media (0,8808) de las calificaciones de la prueba aplicada a los estudiantes del grupo experimental es mayor que la media (0,4962) de las calificaciones aplicada a los estudiantes del grupo de control. Por tanto, concluyen que esta diferencia significativa no es por casualidad sino más bien fue producto de haber utilizado una estrategia didáctica de enseñanza basada en eXeLearning generó un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes.

### **1.13. Herramienta eXeLearning**

eXeLearning es una herramienta de código abierto (código abierto) que facilita la creación de contenidos educativos digitales. Es un programa libre y abierto que permite crear materiales educativos de manera sencilla., sin necesidad de ser un experto en HTML, XML o

HTML5. Con eXeLearning, se pueden generar contenidos educativos completos que incluyen textos, enlaces, imágenes, videos, actividades interactivas y otros tipos de materiales.

eXeLearning fue creado en el año 2007 por el proyecto eXeLearning de Nueva Zelanda, coordinado por la Universidad Tecnológica de Auckland y la Universidad Politécnica de Tairāwhiti. Desde entonces, ha sido utilizado en países de todo el mundo para la creación de contenidos digitales en el ámbito educativo.

La herramienta eXeLearning es gratuita y está disponible para todos los sistemas operativos. Permite incluir distintos bloques de contenido, como actividades interactivas, juegos, galería de imágenes., archivos adjuntos, entre otros. Además, ofrece la posibilidad de catalogar los contenidos y publicarlos en diferentes formatos., como sitios web navegables, estándares educativos, para trabajar con plataformas como Moodle y otros LMS, y en formato ePub.

eXeLearning también promueve la creación y difusión de recursos educativos abiertos (REA), ya que, al ser libre y gratuito, facilita que los usuarios puedan modificar y redistribuir los contenidos creados con esta herramienta, fomentando el conocimiento compartido.

### **Características de eXeLearning**

- Editor de recursos en XHTML: eXeLearning permite crear y editar recursos educativos en formato XHTML, lo que facilita la creación de contenido interactivo y multimedia.
- Código abierto: eXeLearning es un programa de código abierto, lo que significa que su código fuente está disponible para que los usuarios lo modifiquen y adapten según sus necesidades.
- Multiplataforma: eXeLearning está disponible para diferentes sistemas operativos, como Windows, Mac y Linux, lo que permite a los usuarios utilizarlo en la plataforma de su elección.
- Creación de contenidos educativos completos: Con eXeLearning, se pueden crear contenidos educativos completos que incluyen texto, enlaces, imágenes, videos, actividades interactivas y otros tipos de materiales.

- Integración con plataformas de aprendizaje: eXeLearning se puede integrar con plataformas de aprendizaje como Moodle, lo que facilita la publicación y distribución de los contenidos creados.
- Personalización de estilos: eXeLearning ofrece distintos tipos de hojas de estilo para personalizar la apariencia gráfica de los contenidos., como colores, iconos, fuentes, tamaños, fondos, imágenes, etc.
- Recursos educativos abiertos (REA): eXeLearning promueve la creación y difusión de recursos educativos abiertos, lo que significa que los usuarios pueden compartir y modificar los contenidos creados con esta herramienta.
- Comunidad de desarrolladores y usuarios: eXeLearning cuenta con una comunidad activa de desarrolladores y usuarios que contribuyen al desarrollo y mejora continua de la herramienta.

### **Ventajas y Desventajas de eXeLearning**

#### Ventajas

- Sencillez de aprendizaje y utilización: eXeLearning es una herramienta intuitiva y fácil de usar, lo que facilita su aprendizaje y utilización por parte de los usuarios.
- Respeto a estándares: eXeLearning favorece la adaptabilidad e intercambio de recursos educativos al cumplir con los estándares establecidos, lo que facilita la integración con otras plataformas y herramientas.
- Personalización de estilos: eXeLearning ofrece opciones de personalización de estilos, lo que permite a los usuarios adaptar la apariencia gráfica de los contenidos según sus necesidades y preferencias.
- Comunidad de desarrolladores y usuarios: eXeLearning cuenta con una comunidad activa de desarrolladores y usuarios que contribuye al desarrollo y mejora continua de la herramienta, lo que brinda soporte y recursos adicionales.

#### Desventajas

- Limitaciones en funcionalidades avanzadas: eXeLearning puede no ser la herramienta de autor más completa en términos de funcionalidades avanzadas. Algunas características más avanzadas pueden no estar disponibles en comparación con otras herramientas similares.

- Evolución del desarrollo: En los últimos años, el desarrollo de eXeLearning puede no haber evolucionado al ritmo esperado, lo que puede limitar la incorporación de nuevas funcionalidades y mejoras.
- Limitaciones de los iDEVICES predeterminados: Los iDEVICES predeterminados de eXeLearning pueden no cubrir todas las necesidades específicas de los usuarios, lo que puede requerir la búsqueda de soluciones alternativas o personalizadas.

### **Aplicaciones de exelearning en educación**

eXeLearning se aplica en el ámbito educativo de varias formas. A continuación, se mencionan algunas de las aplicaciones más comunes:

1. Creación de contenidos educativos: eXeLearning permite a los educadores crear contenidos educativos interactivos y personalizados. Los docentes pueden utilizar esta herramienta para desarrollar materiales de enseñanza, como lecciones, actividades, cuestionarios y presentaciones multimedia.
2. Desarrollo de Recursos Educativos Abiertos (REA): eXeLearning es una herramienta de código abierto que facilita la creación de REA. Los REA son recursos educativos que se comparten de forma gratuita y abierta, lo que permite a los educadores acceder, adaptar y compartir materiales educativos de calidad.
3. Apoyo al Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): eXeLearning puede ser utilizado en el contexto del ABP, donde los estudiantes trabajan en proyectos que abordan problemas del mundo real. Los docentes pueden utilizar eXeLearning para crear materiales de apoyo que guíen a los estudiantes a lo largo del proyecto y les proporcionen recursos y actividades relevantes.
4. Integración de elementos multimedia: eXeLearning permite la inclusión de elementos multimedia, como vídeos, imágenes, audio y presentaciones, en los contenidos educativos. Esto ayuda a enriquecer la experiencia de aprendizaje ya captar la atención de los estudiantes.
5. Adaptabilidad e intercambio de contenidos: eXeLearning cumple con los estándares de intercambio de recursos educativos, lo que facilita la adaptabilidad e intercambio de los contenidos creados. Los docentes pueden compartir fácilmente sus materiales con otros educadores y acceder a recursos creados por la comunidad educativa.

Estas herramientas y recursos TAC proporcionan a los docentes y estudiantes un conjunto diverso de recursos para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Permiten una mayor interactividad, visualización de conceptos y personalización del aprendizaje, lo que contribuye a una comprensión más profunda y significativa de las matemáticas en el bachillerato (Ibarra, 2022).

En conclusión, para los investigadores la aplicación de la estrategia didáctica basada en eXeLearning tiene un gran potencial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en 1° de bachillerato. Su implementación efectiva requiere de una planificación cuidadosa, capacitación docente, evaluación continua, atención a las necesidades e intereses de los estudiantes, y una alineación con el currículo y los estándares de aprendizaje.

Al combinar esta estrategia con otras metodologías de enseñanza innovadoras y un enfoque centrado en el estudiante, se puede crear un ambiente de aprendizaje más significativo, atractivo y efectivo que impulse el desarrollo de habilidades matemáticas y competencias esenciales para el éxito de los estudiantes en su futuro personal y profesional.

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO**

En la institución bajo estudio, los docentes siguen una planificación semanal de clases basada en el método ERCA, el cual se sustenta en los principios de experiencia, reflexión, contextualización y aplicación, tomando como referencia el currículo nacional vigente y los libros de texto proporcionados por el Ministerio de Educación.

Sin embargo, en lo que concierne a la asignatura de Matemática, se evidencia que la metodología predominante en el entorno laboral actual se caracteriza por un enfoque tradicional, donde el docente desempeña un papel protagónico en el desarrollo de las clases. Los docentes imparten las clases utilizando como único recurso didáctico el libro de texto proporcionado por el Ministerio de Educación, este incluye la metodología que se basa en la exposición teórica de conceptos y fórmulas, seguida de la resolución de ejercicios similares a los presentados en clase. Aunque este enfoque pretende dotar a los estudiantes de herramientas básicas, presenta limitaciones significativas.

La memorización de definiciones y fórmulas, sin una comprensión profunda de los principios subyacentes, restringe la capacidad de los estudiantes para aplicar los conocimientos de manera creativa e integradora. Además, la repetición mecánica de ejercicios sin un análisis crítico de los procesos involucrados obstaculiza el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comunicación efectiva.

Es imperativo implementar estrategias de enseñanza más dinámicas y participativas que fomenten la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades transversales en los estudiantes. La inclusión de recursos didácticos variados, la promoción del trabajo colaborativo y la implementación de evaluaciones que consideren diferentes aspectos del aprendizaje son elementos clave para transformar la enseñanza de la Matemática.

Este estudio describe la metodología empleada para investigar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la Unidad Educativa 12 de Febrero, provincia de Zamora Chinchipe, durante el período lectivo 2023-2024.

La metodología se basa en un enfoque que considera las tecnologías de aprendizaje y conocimiento actuales, con la asignatura de matemáticas como punto de partida.

El proceso de selección de las dimensiones a abordar en la investigación se fundamentó en las características del entorno educativo actual. Se consideraron aspectos clave como la motivación, la participación y el rendimiento académico de los estudiantes, dado su estrecho vínculo con los contenidos matemáticos. También se tuvieron en cuenta la diversidad de recursos digitales, la integración de tecnologías y la adaptación a diferentes estilos de aprendizaje, elementos estratégicos en la formación académica y vinculados directamente con la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en los entornos educativos.

A partir de las dimensiones seleccionadas, se llevará a cabo un análisis de los procesos de enseñanza y la didáctica empleada en la asignatura de matemáticas. Además, se considerará la percepción de los docentes sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Se espera que esta investigación permita identificar las fortalezas y debilidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y obtener recomendaciones para mejorar la práctica docente y promover un aprendizaje más efectivo y significativo para los estudiantes.

#### **Tabla 4**

##### *Operacionalización de las variables*

---

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Ítems</b>	<b>Técnica/Instrumento</b>
-----------------	------------------	------------------	--------------	----------------------------

---

Estrategia didáctica	Adaptación y flexibilidad	Percepción de las preferencias individuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	Ítem 1,2, 3	Entrevista Guía de observación
	Recursos Digitales	Variedad de recursos multimedia. Diversidad de materiales digitales	Ítem 4,5,6,7	Entrevista Guía de Observación
	Tecnología educativa	Eficiencia tecnológica en la explicación de contenidos. Comprensión y asimilación de conceptos	Ítem 8,9	Entrevista Guía de observación
	Interactividad	Actividades de interacción en el aula	Ítem 10, 11, 12	Entrevista Guía de observación
Proceso de enseñanza-aprendizaje	Rendimiento académico	Mejoras en el rendimiento académico Desempeño estudiantil	Ítem 13, 14	Entrevista Guía de observación

---

Motivación y participación Activa	Motivación por los contenidos matemáticos Actitud positiva y entusiasmo de los estudiantes	Ítem 15,16,17,1 8,19	Entrevista Guía de observación
-----------------------------------	---	----------------------------	-----------------------------------

---

La presente investigación es de tipo mixta porque se utilizan métodos cualitativos y cuantitativos. Según Hernández et al. (2017), la investigación mixta es un enfoque que combina tanto métodos cualitativos como cuantitativos en un mismo estudio. Este enfoque permite obtener una comprensión más completa y holística del fenómeno de estudio, ya que puede explorar tanto las experiencias y perspectivas de los participantes (métodos cualitativos) como recopilar y analizar datos numéricos (métodos cuantitativos).

### **2.1.Método cuantitativo**

Sampieri et al. (2023), definen el método cuantitativo como un enfoque de investigación que se basa en la recopilación y análisis de datos numéricos. Este enfoque se caracteriza por los siguientes elementos:

- Los métodos cuantitativos utilizan técnicas de recolección de datos que permiten cuantificar los resultados. Estas técnicas pueden incluir encuestas, cuestionarios, experimentos, etc.
- Los datos recopilados se analizan utilizando métodos estadísticos. Estos métodos permiten identificar patrones y tendencias en los datos.
- Los datos que se utilizan en el método cuantitativo deben ser numéricos, es decir, deben poder expresarse en forma numérica.

Sampieri y sus coautores también discuten las ventajas y desventajas de los métodos cuantitativos. Las ventajas de los métodos cuantitativos incluyen:

- **Objetividad:** Los métodos cuantitativos se basan en datos que pueden ser cuantificados, lo que los hace más objetivos que los métodos cualitativos.
- **Escalabilidad:** Los métodos cuantitativos pueden utilizarse para estudiar grandes poblaciones o muestras.
- **Validez:** Los métodos cuantitativos pueden utilizarse para probar hipótesis de forma científica.

Las desventajas de los métodos cuantitativos incluyen:

- **Rigidez:** Los métodos cuantitativos pueden ser rígidos, ya que requieren que los datos sean cuantificables.
- **Coste:** Los métodos cuantitativos pueden ser costosos, ya que requieren la recopilación y análisis de datos.
- **Ética:** Los métodos cuantitativos pueden ser éticos, ya que pueden implicar la recopilación de datos sensibles.

Creswell (2014), destaca la importancia de los métodos cuantitativos para obtener datos objetivos y medibles, basados en la recolección y análisis de datos numéricos. Se enfoca en el uso de técnicas como encuestas, experimentos, análisis estadístico y modelado matemático para investigar fenómenos y sus relaciones causales.

Además, el autor señala la utilidad de los métodos cuantitativos para realizar generalizaciones y buscar patrones y tendencias en grandes conjuntos de datos. También destaca su poder para proporcionar resultados precisos y confiables cuando se aplican correctamente.

Sin embargo, el autor también menciona las limitaciones y desafíos asociados con los métodos cuantitativos, como la dificultad para capturar una comprensión profunda y completa de la experiencia humana y la dependencia de las mediciones estandarizadas y variables controladas.

Los investigadores consideran aplicar este método para la tabulación de los datos recopilados mediante las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes, lo cual permitirá analizar las preguntas propuestas a los encuestados.

## 2.2. Método cualitativo

Sampieri et al. (2023), definen al método cualitativo como un enfoque de investigación que se basa en la recolección de datos no numéricos. Este enfoque se caracteriza por los siguientes elementos:

- La recolección de datos: Los métodos cualitativos utilizan técnicas de recolección de datos que no pueden ser cuantificadas, como las entrevistas, las observaciones y los análisis de contenido.
- El análisis de datos: Los datos recopilados se analizan utilizando métodos cualitativos, como la codificación, el análisis de temas y el análisis de contenido.
- Los datos no numéricos: Los datos que se utilizan en los métodos cualitativos no pueden ser cuantificados, es decir, no pueden expresarse en forma numérica.

Sampieri y sus coautores también discuten las ventajas y desventajas de los métodos cualitativos. Las ventajas de los métodos cualitativos incluyen:

- Flexibilidad: Los métodos cualitativos son flexibles, ya que permiten adaptarse a los cambios en el entorno.
- Comprensión: Los métodos cualitativos permiten comprender mejor los fenómenos que se estudian.
- Insight: Los métodos cualitativos pueden proporcionar insights (se refiere a descubrimientos o hallazgos inesperados que proporcionan una nueva comprensión de un fenómeno)) que no se pueden obtener con los métodos cuantitativos.

Las desventajas de los métodos cualitativos incluyen:

- Objetividad: Los métodos cualitativos pueden ser subjetivos, ya que dependen de la interpretación del investigador.
- Coste: Los métodos cualitativos pueden ser costosos, ya que requieren un tiempo prolongado para recopilar y analizar los datos.
- Ética: Los métodos cualitativos pueden ser éticos, ya que pueden implicar la recopilación de datos sensibles.

Los investigadores aplicarán el método cualitativo en la observación y análisis detallado de las prácticas docentes, la recolección de datos a través de entrevistas y análisis de materiales, la reflexión del docente sobre su práctica y el estudio de

casos específicos. Estas técnicas cualitativas proporcionan información valiosa que permite comprender mejor las necesidades y dificultades de los estudiantes y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

### **2.3. Método descriptivo**

Martínez (2018) define el método descriptivo como un tipo de investigación que busca describir las características de un fenómeno o población de estudio. Este tipo de investigación se caracteriza por:

- Su objetivo es describir, no explicar. La investigación descriptiva no busca establecer relaciones de causa y efecto, sino simplemente describir las características de un fenómeno o población.
- Su metodología es no experimental. La investigación descriptiva no manipula las variables, sino que simplemente las observa.
- Sus técnicas de recolección de datos son variadas. La investigación descriptiva puede utilizar una variedad de técnicas de recolección de datos, como la encuesta, la entrevista, la observación y el análisis documental.

Martínez (2018) también menciona los siguientes tipos de investigación descriptiva:

- Investigación descriptiva de campo: Este tipo de investigación se realiza en el contexto natural del fenómeno o población de estudio.
- Investigación descriptiva de gabinete: Este tipo de investigación se realiza a partir de datos secundarios, como los datos provenientes de censos, encuestas u otros estudios.
- Investigación descriptiva transversal: Este tipo de investigación se realiza en un momento determinado del tiempo.
- Investigación descriptiva longitudinal: Este tipo de investigación se realiza a lo largo de un período de tiempo.

Los investigadores aplicarán este método en la observación rigurosa del proceso actual, la descripción detallada de los aspectos observados, el análisis de los datos recopilados, la propuesta de una estrategia de mejora y la evaluación de la estrategia. Este enfoque permite identificar las fortalezas y debilidades del enfoque actual y diseñar una nueva estrategia que se ajuste a las necesidades específicas de los estudiantes.

#### **2.4. Enfoque de la investigación**

El enfoque de la presente investigación es de carácter mixto es decir combina métodos cuantitativos y cualitativos. Este enfoque se adopta para obtener una mejor comprensión del problema de investigación ya que ninguno de los métodos por separado puede proporcionar toda la información necesaria.

Ortega (2023), afirma que el enfoque mixto permite una comprensión más completa y profunda de los fenómenos estudiados, ya que combina la objetividad de los datos cuantitativos con la riqueza y el contexto proporcionados por los datos cualitativos.

El autor afirma que el enfoque mixto tiene varias ventajas. En primer lugar, permite corroborar y complementar los hallazgos de un método con los del otro, lo que aumenta la confiabilidad y validez de los resultados. Además, este enfoque permite abordar preguntas de investigación más complejas y multidimensionales, que pueden requerir tanto datos cuantitativos como cualitativos para su comprensión adecuada.

Ortega también destaca que el enfoque mixto permite capturar la perspectiva de los participantes y brinda una comprensión más profunda de sus experiencias y percepciones. Esto es especialmente útil en áreas donde los datos cuantitativos por sí solos pueden resultar insuficientes para responder preguntas sobre la motivación, las actitudes y las relaciones sociales.

En el enfoque adoptado para la investigación planteada se busca integrar la tecnología en el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática, respecto a eso, Hernández (2021), afirma que el uso de la tecnología en el proceso educativo es fundamental para el fomento de habilidades.

Reconoce que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) tienen un gran potencial como herramientas pedagógicas, ya que permiten personalizar el aprendizaje, facilitar el acceso a recursos educativos, promover la colaboración y la interacción entre los estudiantes, y desarrollar habilidades digitales necesarias en el siglo XXI. El autor propone diseñar

una estrategia didáctica mediada por TIC que integre de manera efectiva el uso de tecnología en el aula, con el objetivo de potenciar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades tecnológicas en los estudiantes.

Por lo expuesto anteriormente la investigación abordada se centra en diseñar y validar una estrategia didáctica basada en eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en el primer año de bachillerato. Se busca comprender cómo la incorporación de eXeLearning como herramienta de apoyo pedagógico puede influir en el rendimiento académico de los estudiantes, su satisfacción con el método de enseñanza y su participación activa en el proceso de aprendizaje.

Con la aplicación de una estrategia didáctica basada en eXeLearning, se espera alcanzar un efecto positivo en la mejora de la comprensión de conceptos matemáticos, la retención de conocimientos y la motivación de los estudiantes para participar activamente en las clases.

### **2.5. Alcance de la investigación**

El alcance de esta investigación es de tipo descriptivo, porque caracteriza en detalle la estrategia didáctica basada en eXeLearning y sus efectos en la enseñanza-aprendizaje de la matemática, explicativo porque contribuye a una comprensión más completa y rigurosa del impacto de esta herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, con el potencial de generar conocimiento útil para mejorar la práctica educativa y correlacional porque busca determinar si existe una asociación entre las dos variables declaradas en el estudio,

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

La presente investigación tiene como objetivo evaluar el impacto de una estrategia didáctica basada en las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

La matemática es una asignatura que suele ser percibida como difícil y abstracta por los estudiantes. Esto puede deberse a varios factores, como la naturaleza abstracta de la materia, la falta de interés de los estudiantes o la falta de recursos educativos adecuados.

Las TAC ofrecen un conjunto de herramientas y recursos que pueden ayudar a mejorar el aprendizaje de la matemática. Estas herramientas pueden hacer que el aprendizaje sea más interactivo, atractivo y personalizado.

Este estudio se justifica por la necesidad de evaluar el impacto de las TAC en la enseñanza-aprendizaje de la matemática. Si se demuestra que las TAC son efectivas para mejorar el aprendizaje de la matemática, esto podría contribuir a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en esta asignatura.

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

En el contexto de una investigación que busca evaluar el impacto de una estrategia didáctica basada en eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en 1° de bachillerato, se pueden emplear varios métodos de investigación. A continuación, se describen los métodos y técnicas a utilizar:

#### **2.7.1. Entrevistas semiestructuradas con docentes**

Propósito: El objetivo de estas entrevistas es recopilar información cualitativa sobre las experiencias, perspectivas y prácticas de los docentes en relación con el uso de las TAC en la enseñanza de la matemática. Esto permitirá comprender cómo los docentes perciben el impacto de las estrategias didácticas basadas en las TAC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, así como también identificar los desafíos y beneficios percibidos por los docentes en su implementación.

#### **2.7.2. Observaciones en el aula**

Propósito: Las observaciones en el aula permiten obtener información directa sobre cómo se lleva a cabo la enseñanza de la matemática utilizando las estrategias didácticas basadas en las TAC. Esto incluye observar cómo los docentes integran las TAC en sus lecciones, cómo los estudiantes interactúan con las herramientas tecnológicas y cómo se desarrolla el proceso de aprendizaje. Estas observaciones proporcionan una visión detallada de la dinámica del aula y permiten identificar posibles áreas de mejora en la implementación de las estrategias didácticas.

### **2.7.3. Encuestas con docentes y estudiantes**

Propósito: Se emplean encuestas para recopilar datos sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática que reciben los estudiantes en el contexto actual por parte de sus docentes de aula. A los docentes se aplica una encuesta relacionada a como imparten sus clases en sus asignaturas respectivas con el apoyo de las TAC en contexto educativo en el que se desempeñan.

### **2.7.4. Análisis de contenido**

Propósito: El análisis de contenido se utiliza para examinar y categorizar el contenido educativo creado con eXeLearning. Esto permite evaluar la calidad y la adecuación de los materiales pedagógicos producidos. Estos métodos de investigación permiten recopilar tanto datos cualitativos como cuantitativos para obtener una comprensión completa del impacto de las estrategias didácticas basadas en las TAC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Al combinar diferentes enfoques de recopilación de datos, se puede obtener una visión más completa y enriquecedora de los resultados de la investigación.

## **2.8. Instrumentos de la investigación**

Dentro de la metodología seleccionada que incluyen métodos cuantitativos y cualitativos, encuestas, observación participante, entrevistas semiestructuradas y análisis de contenido, se pueden derivar varios instrumentos de investigación específicos para recopilar datos. A continuación, se presentan instrumentos que se utilizaron en la investigación:

### **2.8.1. Encuesta estudiantil**

Instrumento: Una encuesta con preguntas de opción múltiple que permiten a los investigadores obtener información detallada sobre las percepciones, experiencias y opiniones de los estudiantes en cuanto al proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática.

### **2.8.2. Encuestas a docentes**

Instrumento: Una encuesta con preguntas de opción múltiple que permiten a los investigadores obtener información detallada sobre las percepciones, experiencias y opiniones de los docentes acerca del proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática.

### **2.8.3. Entrevista a docentes**

Instrumento: Una guía de entrevista con preguntas abiertas que permiten a los investigadores obtener información detallada sobre las percepciones, experiencias y opiniones de los docentes sobre la estrategia didácticas y el uso de herramientas digitales en la enseñanza de la matemática.

### **2.8.4. Guía de observación**

Instrumento: Una guía de observación con indicadores relacionados con el comportamiento de los estudiantes, las estrategias de enseñanza utilizadas por el docente, el clima del aula, la participación de los estudiantes, entre otros aspectos relevantes para la evaluación y mejora de la práctica educativa.

## **2.9. Población y muestra**

### **Población**

Tamayo (2010), define a la población como el conjunto total de elementos o individuos que poseen una característica en común y sobre los cuales se quiere hacer inferencias o generalizaciones. En el contexto de la investigación científica, la población se refiere al universo o grupo de estudio que se pretende investigar y del cual se extraerá una muestra representativa para el análisis. La población puede ser finita o infinita, y puede estar conformada por personas, objetos, animales o cualquier otro tipo de elementos que sean de interés para la investigación.

La población objetivo de esta investigación está compuesta por todos los estudiantes de primer año de bachillerato inscritos en la institución educativa distribuidos en 6 paralelos con una media de aproximadamente 28 estudiantes (166 estudiantes) y 28 docentes dando una población total de 194 individuos.

A continuación, se detalla en la siguiente tabla la población en estudio:

**Tabla 5**

*Población Unidad Educativa 12 de Febrero*

<b>Curso</b>	<b>Paralelo</b>	<b>Nro. Mujeres</b>	<b>Nro. Hombres</b>	<b>Nro. Total</b>	
Primero BGU	A	14	18	32	<i>Nota:</i> Tabla elaborada por los autores  <b>Muestra</b>  Tamayo (2010), precisa a la muestra como una "parte representativa de la población o universo objeto de estudio, seleccionada con el
Primero BGU	B	9	21	30	
Primero BGU	C	13	14	27	
Primero BGU	D	13	13	26	
Primero BGU	E	15	11	26	
Primero BT Informática	A	10	15	25	
Docentes		16	12	28	

objetivo de obtener resultados que puedan ser generalizados a toda la población".

### **Muestreo no probabilístico intencional**

Otzen y Manterola (2017), definen el muestreo intencional como una técnica de muestreo donde los individuos o elementos son seleccionados de manera deliberada y no aleatoria. En esta técnica, los investigadores seleccionan a propósito los individuos que consideran relevantes para su estudio, basándose en criterios específicos y en su conocimiento previo del tema de investigación.

Los investigadores utilizarán un enfoque de muestreo no probabilístico intencional para la recopilación de datos en la investigación propuesta. Este método se considera práctico, ya que les permitirá seleccionar a los participantes de manera directa, sin necesidad de emplear técnicas de muestreo probabilístico más complejas, lo que les facilitará ahorrar tiempo y recursos financieros.

La muestra seleccionada cuenta con 51 estudiantes de primer año de bachillerato paralelo A y D, donde se consideró como criterio de selección el bajo rendimiento en la asignatura de matemática en el primer trimestre.

Además, se seleccionaron dos docentes como parte de la muestra considerando los siguientes criterios de selección:

- Ser docentes de Matemática de primer año de bachillerato
- Formación académica de tercer nivel.
- Mínimo 5 años de experiencia docente

El total de la muestra estudiada es de 53 individuos.

### **Tabla 6**

#### *Muestra estudiada*

<b>Curso</b>	<b>Paralelo</b>	<b>Nro. Mujeres</b>	<b>Nro. Hombres</b>	<b>Nro. Total</b>
Primero BGU	D	13	13	26
Primero Informática	A	10	15	25
Docentes		1	1	2

*Nota:* Tabla elaborada por los autores

### **2.10. Técnicas estadísticas**

Las técnicas estadísticas son herramientas utilizadas para procesar y cuantificar datos empíricos con el fin de obtener información y realizar interpretaciones.

El análisis documental se utilizará para recopilar diferentes documentos relacionados con el tema de estudio, como manuales de enseñanza de matemáticas, artículos científicos, libros de texto, planes de estudio, investigaciones previas, entre otros.

El análisis inferencial nos permitirá hacer inferencias y generalizaciones a partir de los datos recopilados a través de las encuestas y determinar que estrategias didácticas utiliza los docentes para enseñar matemática, como aprenden los estudiantes la matemática, si ellos se sienten motivados o no para aprender, etc.

Otra técnica que los investigadores harán uso es la triangulación de datos. Esta técnica será útil para relacionar las distintas fuentes de información utilizadas como: encuestas a estudiantes y docentes, entrevistas a docentes y las observaciones áulicas realizadas a los docentes que imparten la asignatura de matemática en los paralelos que se han considerado como la muestra en estudio.

El análisis de evaluación permitirá establecer objetivos claros de aprendizaje, establecer indicadores de logro, recopilar datos, analizarlos, realizar ajustes, implementarlos y realizar una evaluación final. Esto permitirá mejorar continuamente el proceso de enseñanza-aprendizaje y garantizar un mayor éxito en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

### **2.11. Estrategia investigativa o proceder metodológico general**

### **Diagnóstico inicial**

Para conocer la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemática en primero de bachillerato de la Unidad Educativa 12 de Febrero, así como el uso de las TAC como herramienta vinculante para la enseñanza, se aplicó una encuesta dirigida a estudiantes y docentes, una entrevista a docentes, análisis documental y observaciones áulicas. La información recopilada a través de los instrumentos citados, se tabularon y analizaron para establecer la relación existente entre la estrategia didáctica y el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática,

### **Modelación de la propuesta**

Los resultados que se obtuvieron mediante la aplicación de los instrumentos y técnicas de investigación ayudarán a desarrollar la propuesta en la cual se incluya la estrategia didáctica con sus objetivos de aprendizaje bien definidos, con contenidos matemáticos relevantes, con actividades de aprendizaje interactivas y personalizadas y la selección de recursos educativos digitales adecuadas.

El desarrollo de la propuesta se realizará en el software de código abierto eXeLearning en el cual se realizará la elaboración de materiales educativos, recursos multimedia como videos, imágenes y simulaciones y el desarrollo de instrumentos de evaluación para medir el aprendizaje.

Para la modelación de la propuesta se consideró la unidad didáctica: Resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.

### **Validación de la propuesta**

En el caso de la investigación propuesta sobre una estrategia didáctica basada en eXeLearning para mejorar la enseñanza-aprendizaje de la matemática, la etapa del diagnóstico final o validación se centrará en evaluar el impacto de la estrategia didáctica en el aprendizaje de los estudiantes.

Para la validación de la propuesta se utilizará la evaluación mediante el juicio de expertos que es una técnica comúnmente utilizada en el ámbito educativo para valorar la efectividad de una estrategia didáctica. En este proceso, se

solicitará a un grupo de 5 expertos en el tema que evalúen la estrategia propuesta y emitan su opinión sobre su adecuación, relevancia y eficacia.

Una vez recopiladas las opiniones de los expertos, se analizará y se tomará en cuenta para realizar ajustes y mejoras en la estrategia didáctica. Esta retroalimentación permite garantizar que la estrategia sea efectiva y cumpla con los objetivos planteados, mejorando así la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en el ámbito educativo.

### **2.12. Análisis de los resultados del diagnóstico inicial**

En el presente trabajo investigativo se consideró la Unidad Educativa 12 de Febrero de la ciudad de Zamora por tener un diagnóstico previo referente a la utilización de la tecnología por los docentes en el ámbito educativo. La población en estudio está conformada por los estudiantes de primero de bachillerato inscritos en la institución, distribuidos en 6 paralelos, con un total de 166 alumnos y por otro lado 28 docentes, que suman una población total de 194 individuos.

Como muestra se seleccionó los paralelos A y D con un total de 51 estudiantes con bajo rendimiento en la asignatura de Matemática y 2 docentes que dictan clases en dichos paralelos, sumando en su totalidad 53 individuos.

#### **Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes**

1. ¿Te sientes motivado/a al aprender la matemática?

**Tabla 7**

*Motivación en los estudiantes*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	19	95
No	1	5

<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
--------------	-----------	------------

2. ¿Consideras que los docentes explican de manera clara los conceptos matemáticos?

**Tabla 8:**

*Explicación clara de conceptos matemáticos*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	18	90
No	2	10
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

3. ¿Recibes suficiente apoyo por parte de los docentes para resolver tus dudas en matemática?

**Tabla 9**

*Apoyo de los docentes para resolver dudas*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	18	90
No	2	10

<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
--------------	-----------	------------

4. ¿Los docentes fomentan la participación activa de los estudiantes durante las clases de matemática?

**Tabla 10**

*Fomento de participación de estudiantes en clase*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	20	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

5. ¿Qué tipo de herramientas digitales has utilizado para aprender matemática?

**Tabla 11***Herramientas digitales utilizadas por estudiantes*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Aplicaciones móviles para practicar ejercicios	8	40
Plataformas en línea con ejercicios interactivos	1	5
Programas de resolución de problemas matemáticos	4	20
Otra	7	35
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

6. ¿Utiliza recursos en línea, como videos o tutoriales, para complementar su aprendizaje de matemática?

**Tabla 12***Recursos, videos o tutoriales usados por estudiantes*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	11	55
No	9	45
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

7. ¿Consideras que el uso de herramientas digitales en la enseñanza de la matemática te ha ayudado a mejorar tu comprensión de los conceptos matemáticos?

**Tabla 13**

*Las herramientas digitales contribuyen a la comprensión matemática*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Sí, definitivamente	9	45
Sí, en cierta medida	8	40
No estoy seguro(a)	3	15
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

8. ¿Utilizan los docentes, herramientas digitales para la enseñanza-aprendizaje de la matemática?

**Tabla 14**

*Uso de herramientas digitales por los docentes*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	11	55
No	9	45

<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
--------------	-----------	------------

9. ¿Consideras que el uso de herramientas digitales en la enseñanza-aprendizaje de la matemática haría las clases más interesantes y motivadoras?

**Tabla 15**

*Uso de herramientas digitales promueven clases interesantes*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	19	95
No	1	5
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

10. ¿Recibe suficiente apoyo por parte de los docentes para utilizar herramientas digitales en el aprendizaje de la matemática?

**Tabla 16**

*Los docentes promueven el uso de herramientas digitales*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	16	80
No	4	20
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

La encuesta realizada a los estudiantes revela que, aunque la mayoría de ellos están motivados para aprender Matemáticas, esta motivación no siempre se refleja en su rendimiento académico. Sin embargo, destacan sentirse respaldados por sus docentes para resolver dudas sobre la asignatura, y valoran la claridad de las explicaciones recibidas acerca de los conceptos matemáticos, así como el fomento a la participación activa en clase por parte de todos los docentes.

En su mayoría, los estudiantes recurren a diversas herramientas digitales para apoyar su aprendizaje de las Matemáticas, tales como aplicaciones móviles para la práctica de ejercicios, programas de resolución de problemas matemáticos y videos o tutoriales como complemento de su estudio. La opinión generalizada es que estas herramientas digitales han contribuido significativamente a mejorar su comprensión de los conceptos matemáticos. Además, señalan que algunos docentes utilizan activamente estas herramientas digitales en clase, lo que aumenta su interés y motivación para aprender Matemáticas.

### **Resultados de la encuesta aplicada a los docentes**

#### 1. Género

**Tabla 17**

*Género de los docentes*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
---------------------	-------------------	-----------------------

Mujer	18	69,23
Hombre	8	30,77
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

## 2. Edad

**Tabla 18**

*Edad de los docentes*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
20 a 30 años	1	3,85
30 a 40 años	10	38,46
40 a 50 años	7	29,92
Más de 50 años	8	30,77
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

## 3. ¿Utiliza Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en sus clases?

**Tabla 19**

*Uso de Tic en los docentes*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
---------------------	-------------------	-----------------------

Sí, de forma regular	9	34,62
Sí, casualmente	17	65,38
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

4. ¿En qué medida considera que el uso de TIC en la enseñanza de su asignatura ha mejorado el aprendizaje de sus estudiantes?

**Tabla 20**

*Uso de Tic mejora la enseñanza*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Ha mejorado significativamente	12	46,15
Ha mejorado moderadamente	12	46.15
Ha tenido un impacto mínimo	2	7,70
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

5. ¿Cuáles cree que son las principales ventajas que encuentra al utilizar TIC en la enseñanza?

**Tabla 21**

*Ventajas de las Tic*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Mayor motivación e interés de los estudiantes	15	57,69
Facilita la comprensión de conceptos	2	7,69
Permite la práctica y resolución de problemas	1	3,85
Proporciona recursos visuales y multimedia para el aprendizaje	5	19,23
Favorece el trabajo colaborativo entre estudiantes	3	11,54
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

6. ¿Cuáles de las siguientes herramientas o recursos TIC utiliza con mayor frecuencia en sus clases?

**Tabla 22**

*Frecuencia de uso de las Tic*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
---------------------	-------------------	-----------------------

Pizarra digital interactiva	3	11,54
Computadoras o tablets	14	53,85
Simuladores o juegos educativos en línea	1	3,85
Redes sociales o plataformas de aprendizaje en línea	9	34,62
Videos didácticos	16	61,54
Software educativo	4	15,38
Aplicaciones móviles	6	23,08
Otros	3	11,54

7. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al utilizar TIC en la enseñanza?

**Tabla 23**

*Desafíos al usar las Tic*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencias</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Falta de acceso a dispositivos tecnológicos en el aula	20	76,92
Dificultad para encontrar recursos digitales adecuados para la enseñanza de la asignatura que imparte	7	26,92
Falta de capacitación en el uso de TIC para la enseñanza	9	34,62

Resistencia o falta de interés por parte de los estudiantes hacia el uso de TIC 1 3,85

8. ¿Recibe capacitación o formación en el uso de TIC para la enseñanza de su asignatura?

**Tabla 24**

*Capacitación para usar las Tic*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencias</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Sí, de manera regular	3	11,54
Si, ocasionalmente	10	38,46
No, pero me gustaría recibir capacitación	13	50,00
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

9. ¿Le gustaría recibir recursos o materiales educativos relacionados con el uso de TIC para la enseñanza de su asignatura?

**Tabla 25**

*Recursos educativos digitales*

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Si	26	100
No	0	0

<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>
--------------	-----------	------------

En la encuesta realizada a los docentes, se observa una variabilidad en cuanto a la edad, siendo algunos de ellos mayores de 30 años. La mitad de los encuestados emplean Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en sus clases y consideran que su uso ha mejorado notablemente el aprendizaje de los estudiantes. Perciben que las TIC fomentan una mayor motivación e interés entre los alumnos, proporcionan recursos visuales y multimedia para el aprendizaje, y favorecen el trabajo colaborativo en el aula. Sin embargo, muchos de estos docentes señalan que no han recibido capacitación en el manejo de herramientas tecnológicas para su aplicación en la enseñanza de las Matemáticas. Además, expresan un interés unánime en recibir recursos y materiales educativos que contribuyan a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en su asignatura.

### **Resultados de la entrevista aplicada a docentes del Área de Matemática**

1. ¿Cuánto tiempo lleva enseñando matemática en el bachillerato?

**Tabla 26**

*Experiencia docente*

<b>Entrevistado</b>	<b>Respuesta</b>
1	10 años
2	13 años
3	7 años
4	5 años
5	3 años
6	8 años
7	20 años

2. ¿Cuál es su enfoque principal al enseñar matemática?

**Tabla 27**

*Enfoque de enseñanza*

Entrevistado	Respuesta
1	Que los estudiantes apliquen los conceptos matemáticos en problemas de la vida diaria
2	Aplicar en la vida diaria y continuación de estudios superiores
3	Compartir experiencias, enfocarse en la importancia de las matemáticas en el diario vivir
4	Algebra
5	Aprendizaje significativo
6	Tener estudiantes con aprendizaje de calidad
7	No responde

3. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al enseñar matemática en el bachillerato?

**Tabla 28**

*Desafíos en la enseñanza matemática*

Entrevistado	Respuesta
1	El poco interés de los padres de familia por sus representados
2	Calculo integral y cálculo diferencial
3	Dificultades de aceptación de instrumentos alternos, aplicados a la asignatura.
4	Conocimientos para la Universidad
5	Falta de conocimientos matemáticos básicos.
6	Falta de conocimientos básicos
7	Calculo integral y cálculo diferencial

4. ¿Cómo motiva a sus estudiantes para que se interesen y participen activamente en las clases?

**Tabla 29**

*Generación de motivación*

Entrevistado	Respuesta
1	Enfocar cada tema a lo que día a día nos enfrentamos en diversas situaciones de la vida cotidiana

2	Con dinámicas y trabajo fuera del aula
3	Haciendo que la materia no sea considerada difícil, sino más bien amena y accesible a todos
4	Con ejemplos prácticos
5	Mediante la gratificación
6	A través de puntos extras
7	Mediante anécdotas, o haciendo conocer historias de personajes cuentos sobre

5. ¿Qué estrategias utiliza para ayudar a los estudiantes a comprender conceptos matemáticos?

**Tabla 30**

*Estrategias de enseñanza matemática*

Entrevistado	Respuesta
1	Explicación y demostración; resolución de problemas; trabajo cooperativo; uso de la tecnología;
2	Lectura crítica y reflexiva
3	A través de ejemplos direccionados a las actividades comunes, de las personas.
4	Consulta
5	Utilización de material concreto, ludificación, retroalimentación y resúmenes
6	Relacionando con situaciones reales
7	Que debe leer una o cuantas veces sean necesarias para que comprendan o a su vez darles pautas con ejemplos relacionados al tema.

6. ¿Cómo evalúa el progreso y el aprendizaje de sus estudiantes?

**Tabla 31**

*Evaluación de los aprendizajes*

Entrevistado	Respuesta
1	Mediante una evaluación formativa y sumativa al final de cada trimestre
2	Mediante instrumentos estandarizados que indica el indicador
3	Por el análisis de la temática de éstos, durante la clase.
4	Muy bien
5	Mediante lecciones formativas
6	A través de lecciones
7	Cuando se trabaja en equipo, le observa el desenvolvimiento de cada estudiante y sobre todo el avance de la actividad propuesta.

7. ¿Cómo fomenta el pensamiento crítico y el razonamiento lógico en sus estudiantes?

**Tabla 32**

*Fomento del pensamiento crítico y razonamiento*

Entrevistado	Respuesta
1	Mediante preguntas abiertas y resolución de problemas de la vida diaria
2	Mediante la lectura y cálculos
3	Por medio de ejercicios prácticos y el análisis reflexivo de estos previo a la resolución de los mismos.
4	Con preguntas
5	Analizando problemas cotidianos.
6	A través de problemas matemáticos
7	Se debe considerar algunos aspectos tales como: 1. Identificar palabras claves o ideas claves, 2. Analizar el problema. 3. Buscar información sobre el tema en estudio.

8. ¿Podría mencionar algunas de las herramientas digitales que utiliza en la enseñanza-aprendizaje de la matemática?

**Tabla 33**

*Herramientas digitales usadas en la enseñanza*

Entrevistado	Respuesta
1	GeoGebra y formularios en línea
2	Videos, pizarra digital infocus y laptop
3	GeoGebra, Desmos, Experiencing Math
4	La informática bastabtw
5	GeoGebra, Quizizz
6	Calculadora
7	GeoGebra 2. calculadora o graficar DESMOS

9. ¿Qué ventajas proporciona dicha herramienta digital en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura?

**Tabla 34**

*Ventajas del uso de herramientas digitales*

Entrevistado	Respuesta
1	Un mayor interés en los estudiantes por verificar sus graficas en GeoGebra, además de la precisión que esta brinda
2	Contribuye al proceso de comprensión de contenidos
3	Simulador relaciona álgebra con geometría, representar y estudiar funciones, poner en práctica observando el mundo e interactuando con él.
4	Bastante
5	Aprendizaje significativo, atención Estudiantil, interés por la materia
6	Permite una interacción directa sin estar presente físicamente.
7	Graficar funciones

10 ¿Ha notado alguna mejora en el rendimiento académico de los estudiantes al utilizar dicha herramienta digital en la enseñanza de la

matemática? ¿En qué aspectos?

**Tabla 35**

*Mejora de rendimiento académico con el uso de herramientas digital*

<b>Entrevistado</b>	<b>Respuesta</b>
1	Algunas veces hace que el celular se convierta en una herramienta más de trabajo en clase y no solamente sea un distractor
2	Muchas mejoras mediante la observación de videos
3	Sí, mejora en su forma de ver a las matemáticas como algo fundamental en nuestras vidas, se vuelve analítico, crítico y reflexivo
4	En la creatividad
5	Si, ya que los estudiantes se encuentran más motivados e interesados a la materia
6	Motiva a los estudiantes para que mantenga la atención en el tema
7	En un mínimo grupo de estudiantes, por cuanto si los estudiantes quieren lo utilizan los graficadores anteriores, porque no quieren descargar los aplicativos.

11. ¿Considera que el uso de dicha herramienta digital en la enseñanza de la matemática ha contribuido a mejorar la motivación y el interés de los estudiantes en la materia?

**Tabla 36**

*Mejora de la motivación e interés*

<b>Entrevistado</b>	<b>Respuesta</b>
1	Pueden verificar sus respuestas sin ayuda de un texto guía o del docente
2	Porque mediante estas herramientas digitales nos aproximamos a la inteligencia artificial

3	Por supuesto, mejora notablemente el apego a la materia y desarrolla en los jóvenes el punto crítico y reflexivo en los temas relacionados a la asignatura
4	Si porque desarrollan los ejercicios con mayor agilidad
5	Si, por las animaciones interactivas, facilitación del aprendizaje.
6	Si ayuda a mantener el interés y la atención en dicho tema
7	Cuando los estudiantes lo utilizan los graficadores, se motivan al observar que la gráfica y ello les orienta a cómo realizar el proceso analítico

12. ¿Cómo usted mide o verifica la motivación de sus estudiantes durante sus clases?

**Tabla 37**

*Verificación de la motivación en clase*

Entrevistado	Respuesta
1	Cuando participan activa y voluntariamente los estudiantes en el desarrollo de ejercicios en la pizarra
2	Cuando los estudiantes hacen preguntas adicionales o buscan información sobre un tema en particular.
3	Cuando los estudiantes asumen la responsabilidad de su propio aprendizaje.
4	Cuando participan en clase voluntariamente para resolver un problema.
5	Cuando al realizar una actividad individual solicitan que se les revise si el procedimiento que han utilizado es el correcto.
6	Cuando solicitan que se les explique con más ejemplos un determinado tema.
7	Cuando centran su atención en el tema que se está explicando y realizan preguntas sobre el mismo.

13. ¿Ha recibido capacitación o formación específica para utilizar dicha herramienta digital en la enseñanza de la matemática? ¿Considera que es necesaria una formación previa para su uso efectivo?

**Tabla 38***Capacitación en el uso de herramientas digitales*

<b>Entrevistado</b>	<b>Respuesta</b>
1	La que se ha recibido ha sido mediante los cursos realizados y capacitaciones del Mineduc
2	No
3	Auto preparación, y mientras más experiencia en el uso más efectivo
4	Si es necesario
5	No, es necesaria una capacitación de nuevas herramientas tecnológicas para la aplicación en las Instituciones Educativas
6	No, pero si considero necesaria
7	No ha existido ninguna capacitación, si es importante conocer una poco más las ventajas de dicha herramienta.

14. ¿Estaría dispuesto a utilizar una nueva herramienta digital que le permita seguir mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática?

**Tabla 39***Predisposición al uso de nuevas herramientas digitales*

<b>Entrevistado</b>	<b>Respuesta</b>
1	Por supuesto
2	Por supuesto que si
3	Por supuesto
4	Si
5	Si
6	Si
7	Estaría dispuesto

15. ¿Qué desafíos ha enfrentado al incorporar herramientas digitales en sus clases?

**Tabla 40**

*Desafíos en el uso de herramientas digitales*

<b>Entrevistado</b>	<b>Respuesta</b>
1	La escasa cantidad de proyectores y dotación de internet en las aulas
2	Al ciento por ciento
3	Pocos, ya que los jóvenes son muy activos con respecto a los avances tecnológicos y sus aplicaciones. Recomendaría el uso de las tecnologías como una forma de mantener a los estudiantes, con interés en las temáticas tratadas en el salón de clase
4	Como es la tecnología que avanza
5	Conexión a internet, es necesaria la utilización de herramientas digitales para motivar a los estudiantes y tener aprendizajes más significativos.
6	No hay material necesario
7	Como desafía personal estaría dispuesto, si cambiarían las leyes educativas en nuestro país.

Es importante mencionar que los docentes cultivan un ambiente de respeto, confianza y colaboración en el aula, promoviendo la participación equitativa y el trabajo en equipo. Reconocen y elogian el esfuerzo y los logros alcanzados por los alumnos.

En cuanto a la evaluación, los docentes emplean la evaluación formativa mediante preguntas orales rápidas, ejercicios prácticos en clase y retroalimentación inmediata para monitorear el progreso de los estudiantes y ofrecerles oportunidades

de mejora continua. Asimismo, utilizan pruebas escritas estructuradas para evaluar el conocimiento y la comprensión de los conceptos matemáticos.

Además, se entrevistó a la persona encargada del departamento técnico de la institución educativa, quien confirmó la existencia de cuatro laboratorios de computación con un total de 103 computadoras de escritorio con acceso a internet a través de fibra óptica de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT). La conectividad a internet en la institución se logra mediante varias redes Wifi, con un ancho de banda de 34 MB para el Bloque I (Educación Básica Superior y Bachillerato) y de 10 MB para el Bloque II (Inicial y Educación Básica Elemental y Media).

Una vez recopilados los datos mediante los instrumentos mencionados, se procedió a la tabulación y análisis de la información, lo que condujo a la elaboración de una propuesta destinada a mejorar la enseñanza de las Matemáticas en el primer año de bachillerato de la Unidad Educativa 12 de Febrero.

### **CAPITULO III**

#### **PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA**

En el presente análisis se dan a conocer los resultados obtenidos para diseñar una estrategia didáctica basada en eXeLearning para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática en primero de bachillerato.

Una vez recolectada la información mediante los instrumentos descritos en párrafos anteriores, se evidencia la preocupación de los docentes por no estar capacitados para utilizar adecuadamente las herramientas y recursos tecnológicos para la enseñanza-aprendizaje de la matemática, continúan utilizando la planificación de clase ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación) desde muchos años atrás y no han innovado las estrategias didácticas para promover un aprendizaje significativo, como recurso principal utilizan el libro de texto proporcionado por el Ministerio de Educación, una calculadora, una laptop y la pizarra de tiza líquida para el desarrollo de sus clases.

Los docentes del Área de Matemática tienen la predisposición para el uso de herramientas y recursos digitales que a su criterio mejorarían la enseñanza de la asignatura, ya que les permitiría realizar clases que generen interés y motivación en sus estudiantes.

En los estudiantes su percepción de manera general es similar a lo que expresan los docentes, que el uso de herramientas y recursos digitales en la enseñanza-aprendizaje de la matemática mejoraría su aprendizaje significativo, despertaría el interés y participación por la asignatura con referencia a las metodologías tradicionales.

La visita áulica permitió observar algunas estrategias didácticas que utilizan los docentes en sus clases como: el trabajo en equipo, la colaboración para resolver los problemas, la interacción y el aprendizaje entre pares y la proporción de retroalimentación a los estudiantes.

El proceso de revisión bibliográfica evidenció que el 50 % de estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos (7,00 – 8,00), por tanto, hay un margen considerable en dicha escala cuyo valor máximo es 10,00, que se podría alcanzar mediante el apoyo de las herramientas y recursos tecnológicos para la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

En el manejo y uso de eXeLearning, se pudo conocer en los docentes el escaso conocimiento de dicha aplicación, pero están dispuestos a adoptarla como una herramienta que ayude a mejorar la enseñanza-aprendizaje de la matemática, en consecuencia, será necesario capacitar a los docentes para el uso y aplicación de dicho recurso.

En concordancia con los resultados encontrados es factible diseñar y aplicar la propuesta de una estrategia didáctica con la finalidad de mejorar la enseñanza de la matemática con el uso de la tecnología, insertando recursos digitales que apoyen las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en sus aulas.

### **3.1.Propuesta para utilizar la herramienta eXeLearning como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de Matemática**

#### **Introducción**

La motivación se convierte en la pieza fundamental para llevar a cabo las tareas educativas, procurando que estas no sean percibidas como simples obligaciones, sino que el estudiante se comprometa de manera significativa en los procesos formativos (Rengifo Mayorga, 2020).

Las herramientas virtuales de aprendizaje se definen como una manifestación que engloba todas las tecnologías empleadas en la informática y la internet. Constituyen un conjunto de procesos y productos de las tecnologías de hardware y software, así como de las tecnologías de comunicación telemática, que tienen la función de procesar, almacenar y transmitir información digitalizada ( Noguera Montalvo, 2023).

Esta propuesta presenta una descripción detallada de todos los elementos esenciales en las actividades planificadas, los cuales están orientados hacia el fortalecimiento y adquisición de conocimientos matemáticos. En este contexto, se propone la implementación de una estructura fundamentada en secuencias didácticas, las cuales se centrarán en cada uno de los niveles presentes en la unidad y los componentes que aborda la actividad.

Esta estrategia didáctica busca aprovechar las características interactivas de eXeLearning para crear un entorno educativo efectivo, atractivo y adaptado a las necesidades de los estudiantes en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones y sus métodos de resolución

### **Contexto**

La propuesta se plantea para estudiantes de primer año de bachillerato, de la Unidad Educativa 12 de Febrero de Zamora, Zamora Chinchipe, Ecuador.

### **Fundamentación**

La combinación de elementos pedagógicos tradicionales con la versatilidad de Exelearning pretende crear un entorno educativo que motive, desafíe y guíe a los estudiantes hacia una comprensión sólida de los sistemas de ecuaciones y sus aplicaciones prácticas.

Según Ibarra (2021), herramientas como eXeLearning, Ardora, JClic, Hot Potatoes, Educaplay y Nearpod, así como Genially, se consideran valiosas contribuciones para la creación de la estrategia didáctica del docente, especialmente al tener en cuenta las necesidades de los estudiantes que buscan desarrollar su aprendizaje reflexivo y crítico mediante la interacción con diversos recursos digitales.

Teniendo en cuenta la variedad de herramientas con las que cuenta este programa (Exe-Learning), se desarrolló una unidad didáctica en la cual se abordaron temas relacionados al área de las matemáticas. En primera instancia, se seleccionó un tema, con la finalidad de crear un material específico y comprensible para los estudiantes.

El utilizar eXeLearning como herramienta tecnológica en la aplicación de una estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemática en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas se fundamenta en varios puntos clave.

En primer lugar, eXeLearning es una plataforma educativa basada en software libre que permite la creación y distribución de contenido educativo interactivo. Esta herramienta ofrece una amplia variedad de recursos y actividades que pueden ser personalizados y adaptados a las necesidades y características de los estudiantes. Al utilizar eXeLearning, se puede presentar el contenido de manera más atractiva y dinámica, facilitando la comprensión y el interés de los estudiantes en el tema.

En segundo lugar, la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas es un tema complejo en matemáticas que requiere de un proceso de aprendizaje gradual y estructurado. eXeLearning puede proporcionar una secuencia didáctica clara, dividida en etapas y actividades que permitan a los estudiantes comprender y practicar cada paso de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Además, la plataforma ofrece la posibilidad de incluir ejemplos resueltos y ejercicios interactivos que permitan a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos de manera autónoma.

Además, el uso de eXeLearning como estrategia didáctica permite la integración de diferentes recursos y herramientas multimedia, como videos explicativos, animaciones, gráficos interactivos, entre otros. Estos recursos aumentan la motivación y la participación de los estudiantes, al tiempo que facilitan la comprensión de los conceptos y procesos matemáticos involucrados en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Otro aspecto importante a considerar es la posibilidad de utilizar eXeLearning como una plataforma de evaluación formativa. Mediante la creación de actividades y ejercicios interactivos, se pueden identificar rápidamente las dificultades y

errores frecuentes de los estudiantes, permitiendo así brindar una retroalimentación inmediata y personalizada. Esto contribuye al proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que los estudiantes pueden corregir sus errores y mejorar su comprensión del tema de manera más eficiente.

### **Caracterización**

La caracterización de esta propuesta se basa en varios aspectos:

**Enfoque centrado en el estudiante:** La estrategia didáctica busca colocar al estudiante en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiéndole explorar y construir su propio conocimiento a través de actividades interactivas. eXeLearning ofrece la posibilidad de crear recursos adaptables a las necesidades y estilos de aprendizaje de cada estudiante.

**Contenidos multimedia y actividades interactivas:** La propuesta utiliza eXeLearning para crear contenidos multimedia, como videos, presentaciones o imágenes, que ayudan a los estudiantes a comprender conceptos clave de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Además, se incluyen actividades interactivas, como ejercicios de práctica o juegos didácticos, que permiten a los estudiantes aplicar lo aprendido y reforzar sus conocimientos.

**Aprendizaje autónomo y colaborativo:** La estrategia promueve el aprendizaje autónomo, ya que los estudiantes pueden acceder a los recursos de eXeLearning desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que les permite avanzar a su propio ritmo. Además, se fomenta el aprendizaje colaborativo a través de actividades grupales o foros de discusión en línea, donde los estudiantes pueden compartir ideas, resolver dudas y colaborar en la resolución de problemas.

**Evaluación formativa y retroalimentación:** La estrategia incluye mecanismos de evaluación formativa, mediante los cuales los estudiantes reciben retroalimentación inmediata sobre sus respuestas y desempeño en las actividades. Esto les permite identificar áreas de mejora y realizar ajustes en su aprendizaje. Asimismo, los docentes pueden hacer un seguimiento individualizado del progreso de cada estudiante y adaptar sus estrategias de enseñanza según los resultados.

Cabe indicar que la selección de contenidos de la presente propuesta se realizó tomando en cuenta el proceso de nivelación de inicio del año lectivo 2023-2024 delineados por el ministerio de educación y aplicados por la institución

educativa y que se refiere a la temática: “Resolución de sistemas de ecuaciones lineales”, revisada y estudiada en décimo año de educación general básica.

### **3.1.1. Estrategia didáctica basada en eXeLearning para la enseñanza-aprendizaje de la matemática**

#### **Objetivo general**

Potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática mediante el uso de la herramienta eXeLearning que facilite el aprendizaje significativo de los estudiantes en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

#### **Objetivos específicos**

- Presentar el contenido interactivo utilizando eXeLearning que explique de manera clara y secuencial los conceptos teóricos de los sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.
- Desarrollar ejercicios interactivos en eXeLearning que permitan a los estudiantes practicar la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera autónoma.
- Resolver casos prácticos para que los estudiantes puedan aplicar los conceptos aprendidos en situaciones reales.

### **3.1.2. Metodología**

La estrategia didáctica se desarrollará en un entorno virtual de aprendizaje utilizando la herramienta eXelearning. Se utilizará una metodología constructivista, donde los estudiantes serán los protagonistas de su propio aprendizaje.

Se propondrán actividades interactivas y colaborativas que permitan a los estudiantes: explorar los conceptos de forma individual, construir su propio conocimiento a través de la interacción con sus compañeros y aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas.

### 3.1.3. Descripción de la unidad didáctica de aprendizaje

#### **TEMA: Resolución de sistemas de ecuaciones lineales**

Introducción: Se realiza una breve introducción sobre los sistemas de ecuaciones lineales y la importancia de resolverlos. Se explica los diferentes métodos para resolver sistemas: Reducción, Sustitución, Igualación, Gráfico y Cramer

#### **Subtema 1: Método de Reducción**

Objetivo de la clase: Comprender el método de reducción y ser capaces de resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando este método.

Fundamentos teóricos: Describir brevemente el método de reducción, explicando que consiste en sumar o restar ecuaciones para eliminar variables y encontrar el valor de cada una. Mostrar ejemplos de cómo se realiza la reducción en sistemas de ecuaciones lineales.

Pasos del método de reducción: Detallar los pasos para resolver un sistema de ecuaciones lineales por el método de reducción, incluyendo:

Identificar las dos ecuaciones a reducir.

Multiplicar las ecuaciones por un factor adecuado para igualar los coeficientes de las variables que se desea eliminar.

Sumar o restar las ecuaciones para cancelar una variable.

Sustituir el valor obtenido en una de las ecuaciones originales para encontrar el valor de la otra variable.

Verificar la solución reemplazando los valores obtenidos en las ecuaciones originales.

Ejemplos paso a paso: Proporcionar varios ejemplos de sistemas de ecuaciones lineales y guiar a los estudiantes a través de cada paso del método de reducción. Mostrar cómo se eliminan las variables y cómo se encuentran sus valores.

Práctica: Ofrecer ejercicios para que los estudiantes practiquen la resolución de sistemas de ecuaciones lineales por el método de reducción. Proporcionar la solución de cada ejercicio para que los estudiantes puedan verificar sus respuestas.

Resumen y conclusiones: Resumir los puntos clave de la clase, destacando los conceptos y pasos importantes del método de reducción. Invitar a los estudiantes a practicar más y explorar otros métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Evaluación: Aplicar un cuestionario o una actividad de evaluación para medir la comprensión de los estudiantes sobre el método de reducción y su capacidad para resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando este método.

## **Subtema 2: Método de Sustitución**

Objetivo: Resolver sistemas de ecuaciones lineales por el método de sustitución de manera eficiente y autónoma.

Contenidos: Introducción al método de sustitución, Pasos para resolver un sistema de ecuaciones por el método de sustitución, Ejemplos de aplicación del método de sustitución, Ejercicios de práctica

Recursos: Plataforma eXeLearning, Editor de texto y Navegador web.

Actividades:

Introducción al método de sustitución: Se presenta una breve introducción al método de sustitución, destacando sus ventajas y desventajas. Se explica cómo despejar una variable en una de las ecuaciones del sistema. Se muestra cómo sustituir la expresión obtenida en la otra ecuación para obtener una ecuación con una sola variable. Se describe cómo resolver la ecuación con una sola variable para obtener el valor de una de las incógnitas. Se explica cómo sustituir el valor obtenido en una de las ecuaciones originales para obtener el valor de la otra incógnita.

Pasos para resolver un sistema de ecuaciones por el método de sustitución: Se detallan los pasos a seguir para resolver un sistema de ecuaciones por el método de sustitución.

Se explica cómo identificar la variable que se va a despejar. Se muestra cómo despejar la variable en una de las ecuaciones del sistema. Se describe cómo sustituir la expresión obtenida en la otra ecuación para obtener una ecuación con una sola variable. Se muestra cómo resolver la ecuación con una sola variable para obtener el valor de una de las incógnitas. Se explica cómo sustituir el valor obtenido en una de las ecuaciones originales para obtener el valor de la otra incógnita.

Ejemplos de aplicación del método de sustitución: Se presentan varios ejemplos de sistemas de ecuaciones lineales que se resuelven por el método de sustitución. Se explica cómo interpretar los resultados obtenidos. Se discuten las posibles dificultades que pueden surgir al aplicar el método de sustitución.

Ejercicios de práctica: Se proponen varios ejercicios de práctica para que los estudiantes puedan aplicar el método de sustitución de manera autónoma. Se ofrece ayuda y apoyo a los estudiantes que tengan dificultades para resolver los ejercicios.

Evaluación: Se realiza una evaluación individual para verificar que los estudiantes han logrado el objetivo de la clase. La evaluación puede consistir en la resolución de un sistema de ecuaciones por el método de sustitución.

Recursos adicionales: Video explicativo del método de sustitución. Ejercicios interactivos de sistemas de ecuaciones.

### **Subtema 3: Método de igualación**

Objetivo: Resolver sistemas de ecuaciones lineales por el método de igualación de manera eficiente y autónoma.

Contenidos: Introducción al método de igualación, Pasos para resolver un sistema de ecuaciones por el método de igualación, Ejemplos de aplicación del método de igualación y Ejercicios de práctica

Recursos: Plataforma eXeLearning, Editor de texto y Navegador web

Actividades:

Introducción al método de igualación: Se presenta una breve introducción al método de igualación, destacando sus ventajas y desventajas. Se explica cómo despejar una variable en una de las ecuaciones del sistema. Se muestra cómo igualar las expresiones obtenidas para obtener una ecuación con una sola variable. Se describe cómo resolver la ecuación con una sola variable para obtener el valor de una de las incógnitas. Se explica cómo sustituir el valor obtenido en una de las ecuaciones originales para obtener el valor de la otra incógnita.

Pasos para resolver un sistema de ecuaciones por el método de igualación: Se detallan los pasos a seguir para resolver un sistema de ecuaciones por el método de igualación. Se explica cómo identificar la variable que se va a despejar. Se muestra

cómo despejar la variable en una de las ecuaciones del sistema. Se igualan las expresiones obtenidas para obtener una ecuación con una sola variable. Se resuelve la ecuación con una sola variable para obtener el valor de una de las incógnitas. Se muestra como sustituir el valor obtenido en una de las ecuaciones originales para obtener el valor de la otra incógnita.

Ejemplos de aplicación del método de igualación: Se presentan varios ejemplos de sistemas de ecuaciones lineales que se resuelven por el método de igualación. Se explica cómo interpretar los resultados obtenidos. Se discuten las posibles dificultades que pueden surgir al aplicar el método de igualación.

Ejercicios de práctica: Se proponen varios ejercicios de práctica para que los estudiantes puedan aplicar el método de igualación de manera autónoma. Se ofrece ayuda y apoyo a los estudiantes que tengan dificultades para resolver los ejercicios.

Evaluación: Se realiza una evaluación individual para verificar que los estudiantes han logrado el objetivo de la clase. La evaluación puede consistir en la resolución de un sistema de ecuaciones por el método de igualación.

Recursos adicionales: Video explicativo del método de igualación, Ejercicios interactivos de sistemas de ecuaciones.

#### **Subtema 4: Método de Cramer**

Objetivo: Resolver sistemas de ecuaciones lineales por el método de Cramer de manera eficiente y autónoma.

Contenidos: Introducción al método de Cramer, Cálculo del determinante del sistema y de los determinantes de las incógnitas, Aplicación del método de Cramer para resolver sistemas de ecuaciones, Ejemplos de aplicación del método de Cramer y Ejercicios de práctica

Recursos: Plataforma eXeLearning, Editor de texto y Navegador web

Actividades:

Introducción al método de Cramer: Se presenta una breve introducción al método de Cramer, destacando sus ventajas y desventajas. Se explica el concepto de determinante y cómo se calcula el determinante de un sistema de ecuaciones. Se

describe cómo se calculan los determinantes de las incógnitas. Se muestra cómo aplicar la fórmula de Cramer para obtener el valor de las incógnitas.

Cálculo del determinante del sistema y de los determinantes de las incógnitas: Se detallan los pasos para calcular el determinante del sistema y los determinantes de las incógnitas. Se explica cómo utilizar la regla de Sarrus para calcular determinantes de  $2 \times 2$  y  $3 \times 3$ . Se muestra cómo calcular determinantes de orden superior utilizando la expansión por cofactores.

Aplicación del método de Cramer para resolver sistemas de ecuaciones: Se presenta un ejemplo paso a paso de cómo resolver un sistema de ecuaciones por el método de Cramer.

Se explica cómo interpretar los resultados obtenidos. Se discuten las posibles dificultades que pueden surgir al aplicar el método de Cramer.

Ejemplos de aplicación del método de Cramer: Se presentan varios ejemplos de sistemas de ecuaciones lineales que se resuelven por el método de Cramer. Se explica cómo interpretar los resultados obtenidos. Se discuten las posibles dificultades que pueden surgir al aplicar el método de Cramer.

Ejercicios de práctica: Se proponen varios ejercicios de práctica para que los estudiantes puedan aplicar el método de Cramer de manera autónoma. Se ofrece ayuda y apoyo a los estudiantes que tengan dificultades para resolver los ejercicios.

Evaluación: Se realiza una evaluación individual para verificar que los estudiantes han logrado el objetivo de la clase. La evaluación consiste en la resolución de un sistema de ecuaciones por el método de Cramer.

Recursos adicionales: Video explicativo del método de Cramer: Ejercicios interactivos de sistemas de ecuaciones.

### **Subtema 5: Método gráfico**

Objetivo: Resolver sistemas de ecuaciones lineales por el método gráfico.

Introducción: Explicación sobre qué son los sistemas de ecuaciones lineales y por qué es importante resolverlos. Presentación del método gráfico como una forma de resolver sistemas de ecuaciones lineales.

Desarrollo de la lección: Explicación detallada del método gráfico para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Ejemplo de un sistema de ecuaciones lineales y cómo trazar las gráficas de las ecuaciones en un plano cartesiano. Ilustración de cómo encontrar la solución del sistema de ecuaciones lineales a partir de la intersección de las gráficas. Resolución paso a paso de algunos ejemplos adicionales.

Actividad interactiva: Proponer un ejercicio para que los estudiantes resuelvan un sistema de ecuaciones lineales utilizando el método gráfico. Proporcionar una serie de ecuaciones y solicitar a los estudiantes que tracen las gráficas correspondientes en un plano cartesiano. Luego, deben encontrar la intersección de las gráficas para obtener la solución del sistema. A través de una herramienta de dibujo interactiva para permitir a los estudiantes trazar las gráficas directamente en la plataforma eXeLearning.

Evaluación de la comprensión: Se realizará mediante un cuestionario con preguntas sobre los conceptos clave y los pasos del método gráfico para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Luego se brindará retroalimentación inmediata sobre las respuestas de los estudiantes para que puedan corregir cualquier malentendido.

Conclusión: Recapitulación de los conceptos aprendidos y su importancia en la resolución de problemas del mundo real. Alentar a los estudiantes a practicar más ejercicios de sistemas de ecuaciones lineales utilizando el método gráfico para mejorar sus habilidades.

#### **3.1.4. Entorno virtual de la unidad didáctica de aprendizaje**

Para ingresar a la unidad didáctica de aprendizaje, los estudiantes reciben un enlace por parte de los docentes, cada enlace los conducirá a una temática específica de enseñanza-aprendizaje.



Enlace: [http://localhost:51235/SISTEMAS\\_ECUACIONES\\_LINEALES/preview/](http://localhost:51235/SISTEMAS_ECUACIONES_LINEALES/preview/)

En la imagen se muestra la portada general de la unidad didáctica en la cual se aprecia el tema de la misma, “Sistema de Ecuaciones Lineales”.

Luego tiene la bienvenida dirigida a los estudiantes:



[http://localhost:51235/SISTEMAS\\_ECUACIONES\\_LINEALES/preview/saludo\\_de\\_bienvenida.html](http://localhost:51235/SISTEMAS_ECUACIONES_LINEALES/preview/saludo_de_bienvenida.html)

También se visualiza a continuación los objetivos de aprendizaje de la unidad didáctica de estudio planteada:

The screenshot shows a web application interface for a didactic unit. The title is 'UNIDAD DIDÁCTICA'. On the left, there is a sidebar menu with the following items: 'SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES', 'Saludo de bienvenida', 'Objetivos de Aprendizaje' (highlighted), 'Introducción', 'Métodos de resolución', and 'Evaluación de la unidad didáctica'. The main content area is titled 'Objetivos de Aprendizaje' and contains three bullet points: '- Adquirir los conocimientos y habilidades necesarios para resolver sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, utilizando los métodos de sustitución, igualación, reducción y gráfico', '- Desarrollar la capacidad de identificar el método de resolución más adecuado para un sistema de ecuaciones dado.', and '- Aprender a aplicar los métodos de resolución de sistemas lineales en situaciones reales.' Below the text, there is a dark green bar with a Creative Commons license icon and the text 'Otra publicada con Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir Igual 4.0'. At the top and bottom right of the main content area, there are buttons labeled 'Anterior' and 'Siguiente'. A small '36' icon is visible in the bottom right corner of the page.

Enlace: [http://localhost:51235/SISTEMAS\\_ECUACIONES\\_LINEALES/preview/objetivos\\_de\\_aprendizaje.html](http://localhost:51235/SISTEMAS_ECUACIONES_LINEALES/preview/objetivos_de_aprendizaje.html)

Seguidamente se presenta la pestaña que incluye la introducción, en la cual se encontrarán conceptos específicos sobre que es un sistema de ecuaciones y sus tipos.

SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Saludo de bienvenida

Objetivos de Aprendizaje

[Introducción](#)

[Métodos de resolución](#)

[Evaluación de la unidad didáctica](#)

## Introducción

Menú

### Definición

Un sistema de ecuaciones lineales es un sistema de ecuaciones en el que cada ecuación es de primer grado, es decir, las incógnitas tienen como exponente la unidad. Una solución de un sistema es una asignación de valores para las incógnitas que hace verdadera cada una de las ecuaciones del sistema. Resolver un sistema significa hallar todas las soluciones posibles de dicho sistema.

Veamos a continuación un ejemplo de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas:

$$\begin{cases} 3x + 4y = 14 \\ 2x + 5y = 21 \end{cases}$$

### Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales según sus soluciones

Una de las clasificaciones que podemos hacer con los sistemas de ecuaciones lineales atiende al número de sus soluciones.

Pueden ser de tres tipos:

**Compatible determinado:** cuando tienen una única solución, es decir, cada incógnita sólo puede tomar un determinado valor.

**Compatible indeterminado:** cuando tiene infinitas soluciones.

**Incompatible:** cuando no existe solución.

Cualquier sistema que pretendamos resolver puede ser, a priori, de alguno de estos tipos. ¿Cómo damos cuenta del tipo de sistema de que se trata? Se puede afirmar que si, al intentar resolver el sistema, y no cometiendo errores, nos encontramos con que:

- Llegamos a la solución, es que se trata de un sistema compatible determinado.
- En alguna ecuación desaparecen las incógnitas, quedando de la forma  $0 = 0$ , dicha ecuación puede eliminarse. Si al hacerlo, quedan menos ecuaciones que incógnitas, es que se trata de un sistema compatible indeterminado.
- En alguna ecuación desaparecen las incógnitas, pero queda de la forma  $0 = k$  (siendo  $k$  un número no nulo), aunque quede alguna otra del tipo  $0 = 0$ , es que se trata de un sistema incompatible.

```

graph TD
    A[SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES] --> B(Tiene una o más soluciones)
    A --> C(No tiene solución)
    B --> D[Compatible]
    C --> E[Incompatible]
    D --> F(Única solución)
    D --> G[Infinitas soluciones]
    F --> H[Compatible determinado]
    G --> I[Compatible indeterminado]
  
```

Finalmente se encuentra la pestaña de contenidos, donde se visualiza el índice correspondiente a la unidad. En esta pestaña se desglosan los temas en los cuales se enfoca esta propuesta, que se refiere a la resolución de sistemas por los métodos de reducción, sustitución, igualación, de Cramer y gráfico, para resolver sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.



Enlace: [http://localhost:51235/SISTEMAS\\_ECUACIONES\\_LINEALES/preview/mtodos\\_de\\_resolucin.html](http://localhost:51235/SISTEMAS_ECUACIONES_LINEALES/preview/mtodos_de_resolucin.html)

El primer método que encontraremos es el de reducción, cuya información aparece como se muestra en la imagen siguiente:

UNIDAD DIDÁCTICA

Anterior Siguiente

SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Saludo de bienvenida

Objetivos de Aprendizaje

Introducción

Métodos de resolución:

- Método de reducción
- Método de sustitución
- Método de igualación
- Método de Cramer
- Método gráfico

Evaluación de la unidad didáctica

### Método de reducción

Definición

El método de reducción es una técnica utilizada para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Consiste en modificar una o ambas ecuaciones del sistema de manera que al sumarse o restarse se elimine una de las incógnitas, lo que permite resolver el sistema obteniendo los valores de las variables involucradas. El método de reducción también se conoce como método de eliminación.

Pasos del método

Los pasos del método de reducción para resolver sistemas de ecuaciones lineales son los siguientes:

**Organización de las ecuaciones:** Escribir el sistema de ecuaciones en su forma estándar, asegurándose de alinear las variables de manera que correspondan entre sí.

**Multiplicación de ecuaciones:** Si es necesario, multiplicar una o ambas ecuaciones por constantes apropiadas para que los coeficientes de una de las incógnitas sean iguales (o en su defecto, sean múltiplos uno del otro).

**Suma o resta de ecuaciones:** Sumar o restar las ecuaciones multiplicadas para eliminar una de las incógnitas y obtener

**Resolución de la nueva ecuación:** Resolver la ecuación obtenida en el paso anterior para encontrar el valor de la incógnita que se eliminó.

**Sustitución:** Sustituir el valor encontrado en la ecuación original que contiene la variable eliminada para hallar el valor de la otra variable.

**Verificación:** Verificar que las soluciones encontradas satisfacen todas las ecuaciones originales del sistema.

Estos pasos se repiten hasta obtener los valores de todas las incógnitas del sistema, en caso de que sea posible. Si en algún momento se obtiene una contradicción o una ecuación sin solución, se concluye que el sistema no tiene solución.

Video explicativo del método



Mirar en YouTube

Para la explicación de este método existe una presentación multimedia en donde se incluyeron conceptos referentes al tema tratado. Como se puede observar, hay una definición del método de reducción, así como los pasos necesarios para su aplicación. Se describe la resolución de dos ejercicios mediante la aplicación del método de reducción, poniendo en práctica la información al inicio de este método.

A continuación, se presenta una imagen en la cual se puede apreciar el desarrollo de esta fase dentro de la plataforma de eXeLearning, en el cual se explica la resolución de sistemas de ecuaciones lineales mediante el método abordado.

The screenshot shows a presentation slide titled "Resolución de ejercicios" with a red pencil icon. It details the elimination method for solving a system of two linear equations with two variables.

**Ejemplo 1:**

2 ecuaciones       $x+y=9$       2 literales  
 $x-y=5$

The equations are added together:

$$\begin{array}{r} x+y=9 \\ + \quad x-y=5 \\ \hline 2x+0=14 \\ 2x=14 \\ x=\frac{14}{2} \\ x=7 \end{array}$$

Al sumar ambas ecuaciones una de las variables debe eliminarse a dar 0.

En los próximos ejemplos verás que sucede cuando las literales tienen coeficientes y el mismo signo.

Sustituimos el valor de  $x$  en una de nuestras ecuaciones para obtener  $y$ .

$$\begin{array}{r} x+y=9 \\ 7+y=9 \\ y=9-7 \\ y=2 \end{array}$$

Comprobamos sustituyendo ambos valores en una o en ambas ecuaciones.

$$\begin{array}{r} x-y=5 \\ 7-2=5 \\ 5=5 \end{array}$$

**Ejemplo 2:**

1. Dado el sistema de ecuación 2x2:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 20 \\ x - 2y = 3 \end{cases}$$

Aplicar método de Reducción:

$2x + 3y = 20$	(1)
$x - 2y = 3$	(2)
$2x + 3y = 20$	
$x - 2y = 3$	Se multiplica en Ec. (2) por -2
$2x + 3y = 20$	
$-2x + 4y = 6$	Se suma Ec. (1) con Ec. (2)
$0 + 7y = 26$	Se elimina la incógnita "x"
$7y = 26$	Se despeja "y"
$y = 26/7$	
$y = 2$	Resultado de la incógnita "y"
$x - 2y = 3$	Se sustituye el valor de "y" en cualquiera de las dos ec. En este caso en Ec. (2)
$x - 2 \cdot 2 = 3$	Se resuelve la ecuación de primer grado
$x - 4 = 3$	
$x = 3 + 4$	Se despeja "x"
$x = 7$	Resultado de la incógnita "x"

Resultado final  $x = 7$  e  $y = 2$ .

En este apartado también se encontrará una actividad interactiva y una evaluación, la mismas que verificarán los conocimientos impartidos sobre el tema tratado. En el siguiente gráfico se puede observar la presentación de dicha evaluación dentro de la herramienta aplicada.



Enlace: [http://localhost:51235/SISTEMAS\\_ECUACIONES\\_LINEALES/preview/mtodo\\_de\\_reduccion.html](http://localhost:51235/SISTEMAS_ECUACIONES_LINEALES/preview/mtodo_de_reduccion.html)

Para los métodos de sustitución, igualación, Cramer y gráfico se tiene la misma secuencia que para el método de reducción. A continuación, se presentan las imágenes como constan en eXeLearning de cada uno de los métodos mencionados:

Método de sustitución:

UNIDAD DIDÁCTICA

SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Salida de bienvenida

Objetivos de Aprendizaje

Introducción

Método de resolución

Método de reducción

Método de sustitución

Método de igualación

Método de Cramer

Método gráfico

Evaluación de la unidad didáctica

Método de sustitución

Definición

El método de sustitución es una técnica utilizada para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Este método consiste en despejar una de las incógnitas en una de las ecuaciones del sistema y luego sustituir esta expresión en la otra ecuación. De esta manera, se obtiene una nueva ecuación con una sola incógnita, que puede resolverse fácilmente para encontrar su valor. Posteriormente, este valor se sustituye en una de las ecuaciones originales para encontrar el valor de la otra incógnita.

Pasos del método

Los pasos del método de sustitución para resolver sistemas de ecuaciones lineales son los siguientes:

**Despejar una incógnita:** Elegir una de las ecuaciones del sistema y despejar una de las incógnitas, en términos de las otras variables.

**Sustitución:** Sustituir la expresión encontrada en el paso anterior en la otra ecuación del sistema, de modo que se obtenga una ecuación con una sola incógnita.

**Resolver la ecuación resultante:** Resolver la ecuación obtenida en el paso anterior para encontrar el valor de la incógnita.

**Sustitución de nuevo:** Sustituir el valor encontrado en una de las ecuaciones originales del sistema para hallar el valor de la otra incógnita.

**Verificación:** Verificar que las soluciones encontradas satisfacen todas las ecuaciones originales del sistema.

Entre pasos se repiten hasta obtener los valores de todas las incógnitas del sistema, en caso de que sea posible. Si en

36

algún momento se obtiene una contradicción o una ecuación sin solución, se concluye que el sistema no tiene solución.

Video explicativo del método

**MÉTODO DE SUSTITUCIÓN**  
 $x + y = 41$   
 $x - y = 5$   
Mira en [YouTube](#)

Resolución de ejercicios

Ejemplo 1

26

Resolución de ejercicios

Ejemplo 1

Resolver: 
$$\begin{cases} 3x + 3y = 3 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases}$$

Pasos:

1)  $3x + 3 - 3y = 3 - 3y \Rightarrow x = \frac{3-3y}{3}$   
2)  $2\left(\frac{3-3y}{3}\right) + 3y = 1$   
3)  $2 \cdot 2\left(\frac{3-3y}{3}\right) + 3y = 1$   
 $\Rightarrow 2(3-3y) + 3y = 1$   
 $\Rightarrow 6 - 6y + 3y = 1$   
 $\Rightarrow 6 - 3y = 1 \Rightarrow -3y = -5$   
 $\Rightarrow y = \frac{5}{3}$   
4)  $x = \frac{3-3\left(\frac{5}{3}\right)}{3} = \frac{3-5}{3} = \frac{-2}{3} \Rightarrow x = -\frac{2}{3}$

**SOLUCIÓN:**  $x = -\frac{2}{3}$  |  $y = \frac{5}{3}$

Ejemplo 2

Encuentra los valores que satisfacen al siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 1 \\ x - 5y = 6 \end{cases}$$

Despejamos "x" de la ecuación ②

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

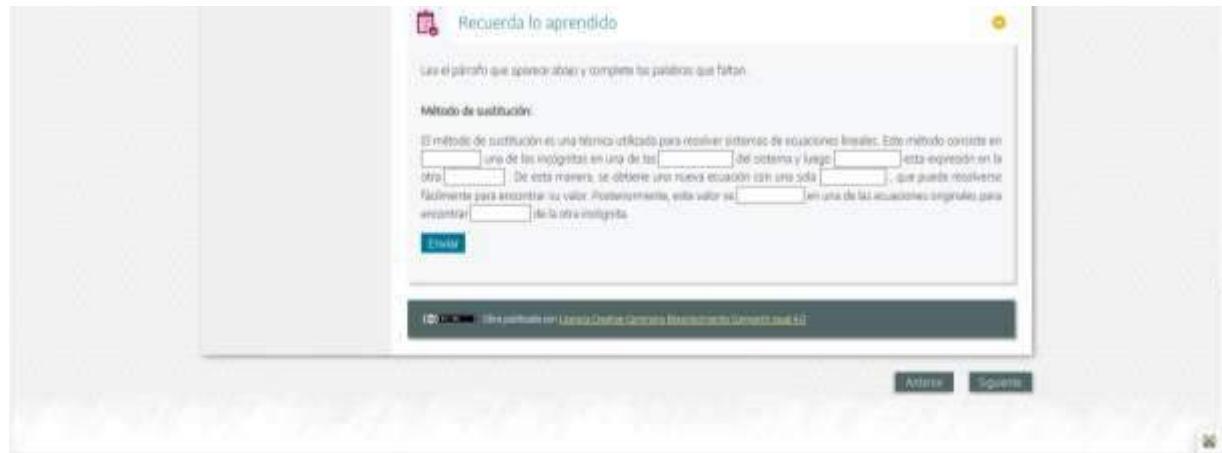
Sustituimos el valor de "x" en la ecuación ①. Multiplicamos el paréntesis y despejamos "y".

$$\begin{aligned} 3(6 + 5y) + 2y &= 1 \\ 18 + 15y + 2y &= 1 \\ 17y &= 1 - 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 17y &= -17 \\ y &= \frac{-17}{17} \Rightarrow y = -1 \end{aligned}$$

Para encontrar "x", sustituimos el valor de "y" en la ecuación ②.

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



Enlace: [http://localhost:51235/SISTEMAS\\_ECUACIONES\\_LINEALES/preview/mtodo\\_de\\_sustitucin.html](http://localhost:51235/SISTEMAS_ECUACIONES_LINEALES/preview/mtodo_de_sustitucin.html)

Método de igualación:

UNIDAD DIDÁCTICA

Anterior Siguiente

SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Saludo de bienvenida

Objetivos de Aprendizaje

Introducción

Método de reducción

Método de sustitución

**Método de igualación**

Método de Claves

Método gráfico

Evaluación de la unidad didáctica

### Método de Igualación

Definición

El método de igualación es una técnica utilizada para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Este método se basa en igualar dos de las ecuaciones del sistema, despejando la misma variable en ambas ecuaciones y luego igualando las expresiones resultantes. De esta manera, se obtiene una ecuación con una sola incógnita, que puede resolverse fácilmente para encontrar su valor. Posteriormente, este valor se sustituye en cualquiera de las ecuaciones originales para encontrar el valor de la otra incógnita.


Pasos del método

Los pasos del método de igualación para resolver sistemas de ecuaciones lineales son los siguientes:

- Despejar una incógnita:** Elegir una de las ecuaciones del sistema y despejar una de las incógnitas en términos de las otras variables.
- Despejar la misma incógnita:** En otra ecuación del sistema, despejar la misma incógnita en términos de las otras variables.
- Igualar las expresiones:** Igualar las expresiones obtenidas en los pasos anteriores, ya que ambas representan el mismo valor de la incógnita.
- Resolver la ecuación resultante:** Resolver la ecuación obtenida en el paso anterior para encontrar el valor de la incógnita.
- Sustitución:** Sustituir el valor encontrado en cualquiera de las ecuaciones originales del sistema para hallar el valor de la otra incógnita.
- Verificación:** Verificar que las soluciones encontradas satisficieron todas las ecuaciones originales del sistema.

Estos pasos se repiten hasta obtener los valores de todas las incógnitas del sistema, en caso de que sea posible. Si en algún momento se obtiene una contradicción o una ecuación sin solución, se concluye que el sistema no tiene solución.

Vídeo explicativo del método



 Resolución de ejercicios

Ejemplo 1:

$$\begin{cases} 4x + 3y = 11 \\ 5x - 2y = 8 \end{cases}$$

1.- Despejamos  $x$  en las dos ecuaciones

$$\begin{array}{l|l} 4x + 3y = 11 & 5x - 2y = 8 \\ \hline 4x = 11 - 3y & 5x = 8 + 2y \\ \hline x = \frac{11 - 3y}{4} & x = \frac{8 + 2y}{5} \end{array}$$

2.- Igualamos los dos nuevos valores de  $x$  e resolvemos

$$\begin{aligned} \frac{11 - 3y}{4} &= \frac{8 + 2y}{5} \\ 5(11 - 3y) &= 4(8 + 2y) \\ 55 - 15y &= 32 + 8y \\ -15y - 8y &= 32 - 55 \\ -23y &= -23 \\ y &= \frac{-23}{-23} \\ y &= 1 \end{aligned}$$

3.- Debemos reemplazar de las 2 ecuaciones en la que despejamos  $x$  para hallar  $x$ .

$$\begin{array}{l} x = \frac{11 - 3y}{4} \\ x = \frac{11 - 3(1)}{4} \\ x = \frac{11 - 3}{4} \\ x = \frac{8}{4} \\ x = 2 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{En este ejemplo NO} \\ \text{usa las 2 ecuaciones,} \\ \text{TU SOLIDAMENTE} \\ \text{HAZ UNO CON UNA,} \\ \text{COMO LA QUE DEJAMOS} \end{array} \quad \begin{array}{l} x = \frac{8 + 2y}{5} \\ x = \frac{8 + 2(1)}{5} \\ x = \frac{8 + 2}{5} \\ x = \frac{10}{5} \\ x = 2 \end{array}$$

Ejemplo 2:

Encuentra los valores que satisfacen al siguiente sistema de ecuaciones

$$\begin{cases} 3x + 2y = 1 \\ x - 5y = 6 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} (1 - 2y) &= 5(6 + 5y) \\ 1 - 2y &= 30 + 25y \\ -2y - 25y &= 30 - 1 \\ -17y &= 29 \\ y &= -\frac{29}{17} \end{aligned}$$

Resolvamos  $y$  en ambas ecuaciones

$$\begin{array}{l} 3x + 2y = 1 \\ 3x = 1 - 2y \\ x = \frac{1 - 2y}{3} \end{array} \quad \begin{array}{l} x - 5y = 6 \\ x = 6 + 5y \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Para encontrar } x \text{ sustituimos el valor de } y \text{ en la} \\ \text{ecuación } (1) \text{ y despejamos } x \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Ahora igualamos ambas ecuaciones y despejamos la} \\ \text{variable } y \end{array} \quad \begin{array}{l} \frac{1 - 2y}{3} = 6 + 5y \\ 1 - 2y = 18 + 15y \\ -2y - 15y = 18 - 1 \\ -17y = 17 \\ y = -1 \end{array}$$

 Practica lo aprendido

Lee y completa:



Enlace: [http://localhost:51235/SISTEMAS\\_ECUACIONES\\_LINEALES/preview/mtodo\\_de\\_igualacin.html](http://localhost:51235/SISTEMAS_ECUACIONES_LINEALES/preview/mtodo_de_igualacin.html)

Método de Cramer:



Es importante tener en cuenta que el método de Cramer solo es aplicable a sistemas de ecuaciones lineales con el mismo número de ecuaciones que de incógnitas y cuando la matriz de coeficientes es no singular (su determinante es diferente de cero). Si la matriz de coeficientes es singular, el método de Cramer no puede aplicarse y el sistema puede no tener solución o tener infinitas soluciones.

Video explicativo del método



Resolución de ejercicios

Ejercicio 1

1. Dado el sistema de ecuaciones 2x2.

$$\begin{cases} 2x + 3y = 20 \\ x - 2y = 3 \end{cases}$$

Aplicar método de Cramer:

$\begin{matrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{matrix}$	Ecuación 1	matriz 2x2
$\begin{matrix} 20 \\ 3 \end{matrix}$	Ecuación 2	dos filas y dos columnas

Paso 1: Se prepara la matriz de los coeficientes y se halla el determinante.	$\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} = (2)(-2) - (1)(3) = -4 - 3 = -7$
Paso 2: Se prepara la matriz de la incógnita "x" y se halla el determinante.	$\begin{vmatrix} 20 & 3 \\ 3 & -2 \end{vmatrix} = (20)(-2) - (3)(3) = -40 - 9 = -49$
Paso 3: Se prepara la matriz de la incógnita "y" y se halla el determinante.	$\begin{vmatrix} 2 & 20 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = (2)(3) - (20)(1) = 6 - 20 = -14$
Paso 4: Hallar el valor de las incógnitas.	$x = \frac{-49}{-7} = 7$ $y = \frac{-14}{-7} = 2$
Soluciones del sistema y verificar:	$x=7$ $y=2$ $2(7) + 3(2) = 20$ $(7) - 3(2) = 3$

Ejemplo 2:

Resuelve el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{cases} 3x - 2y = 7 \\ 5x + y = 3 \end{cases}$$

**Encuentra el valor de X**

$$x = \frac{\Delta x}{\Delta} = \frac{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 5 & 1 \end{vmatrix}} = \frac{7(1) - (-2)(3)}{(3)(1) - (5)(-2)} = \frac{7 + 6}{3 + 10} = \frac{13}{13} = 1$$

**Encuentra el valor de Y**

$$y = \frac{\Delta y}{\Delta} = \frac{\begin{vmatrix} 3 & 7 \\ 5 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 5 & 1 \end{vmatrix}} = \frac{(3)(3) - (5)(7)}{(3)(1) - (5)(-2)} = \frac{9 - 35}{3 + 10} = \frac{-26}{13} = -2$$

Recuerda lo que aprendiste

Escibe el procedimiento que se debe realizar para resolver un sistema de ecuaciones lineales por el método de Cramer:

verificación o comprobación

Cálculo de determinantes secundarios

Cálculo de las soluciones

Cálculo del determinante principal

Comproba tu respuesta

Una actividad en Lógica Cuántica, Cálculo, Física y Química. Conecta con el mundo.

Enlace: [http://localhost:51235/SISTEMAS\\_ECUACIONES\\_LINEALES/preview/mtodo\\_de\\_cramer.html](http://localhost:51235/SISTEMAS_ECUACIONES_LINEALES/preview/mtodo_de_cramer.html)

Método gráfico:

UNIDAD DIDÁCTICA

Anterior Siguiente

SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Saludo de bienvenida

Objetivos de Aprendizaje

Introducción

Método de resolución

Método de reducción

Método de sustitución

Método de igualación

Método de Cramer

**Método gráfico**

Evaluación de la unidad didáctica

### Método gráfico

Definición

El método gráfico es una técnica utilizada para resolver sistemas de ecuaciones lineales mediante la representación gráfica de las ecuaciones en un plano cartesiano. Este método se basa en la interpretación geométrica de las ecuaciones como rectas en el plano, donde la solución del sistema corresponde al punto de intersección de estas rectas.


Pasos del método

Los pasos del método gráfico para resolver sistemas de ecuaciones lineales son los siguientes:

- 1- Como el sistema de ecuaciones está conformado con las variables  $x$  e  $y$  se procede a despejar la variable  $(y)$
- 2- Para cada ecuación se construye la tabla de valores considerando mínimo dos puntos.
- 3- Se grafica cada ecuación según los valores de las tablas.
- 4- Se verifica gráficamente el punto de intersección, siendo dicha coordenada  $(x,y)$  la solución al sistema de ecuaciones.

Es importante tener en cuenta que el método gráfico es útil principalmente cuando el sistema consiste en dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, ya que en un plano cartesiano es posible representar gráficamente las rectas correspondientes. Sin embargo, para sistemas con más de dos ecuaciones o incógnitas, el método gráfico puede resultar más complicado o directamente impracticable. En tales casos, se recomienda utilizar métodos algebraicos, como la sustitución, la eliminación o el uso de matrices.

Video explicativo del método



Resolución de ejercicios

Ejemplo 1

Resolver gráficamente el siguiente sistema de ecuaciones:

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

© 2020 Todos los derechos reservados. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Ejemplo 1

Resolver gráficamente el siguiente sistema de ecuaciones

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

Lo primero que hacemos es despejar la y en ambas ecuaciones para que nos más fácil calcular los puntos

Primera ecuación:

$$y - 2x = 0 \rightarrow y = 2x$$

Segunda ecuación:

$$y + x = 3 \rightarrow y = 3 - x$$

Ahora vamos a calcular unos cuantos puntos de las dos funciones para representas con 2 en suficiente. Usaremos  $x = 0$  y  $x = 2$ .

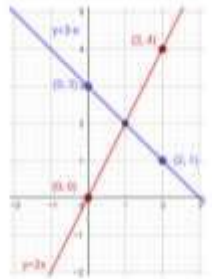
Para la primera función tenemos la tabla

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

Para la segunda función tenemos la tabla

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

Ahora representamos los puntos de cada tabla y los unimos para obtener las rectas



La solución del sistema es el punto donde las gráficas se cortan (intersección de la recta), es decir

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

Ejemplo 2

$$\begin{cases} 3x - y = 5 \\ y = 7 - x \end{cases}$$

recta r	x	y
r) $3x - y = 5$	1	$3 \cdot 1 - 5 = -2$
$3x = 5 + y$	2	$3 \cdot 2 - 5 = 1$
$3x - 5 = y$	3	$3 \cdot 3 - 5 = 4$
	0	$3 \cdot 0 - 5 = -5$
	-1	$3 \cdot (-1) - 5 = -8$

recta s	x	y
s) $y = 7 - x$	1	$7 - 1 = 6$
	2	$7 - 2 = 5$
	3	$7 - 3 = 4$
	0	$7 - 0 = 7$
	-1	$7 - (-1) = 8$
	5	$7 - 5 = 2$
	6	$7 - 6 = 1$



Cuando  $x$  es 1,  $y$  es 4 en ambas rectas

En este ejemplo, la solución es el punto (3,4)

En este ejemplo, la solución es  $x=3$ ,  $y=4$


Practica lo aprendido

Los pasos que se debe seguir para resolver un sistema de ecuaciones lineales son

- 1- Como el sistema de ecuaciones está conformado con las variables  $x$  e  $y$  se procede a despejar la variable ( $y$ )
- 2- Para cada ecuación se construye la tabla de valores considerando mínimo dos puntos.
- 3- Se grafica cada ecuación según los valores de las tablas.
- 4- Se verifica gráficamente el punto de intersección, siendo dicha coordenada  $(x, y)$  la solución al sistema de ecuaciones.

Representación gráfica de las ecuaciones  
identificación del punto de intersección  
verificación  
identificar las gráficas

La solución del siguiente sistema de ecuaciones lineales representado en la siguiente gráfica es:



$x=2$     $y=4$

$x=2$     $y=1$

$x=1$     $y=2$

Enlace: [http://localhost:51235/SISTEMAS\\_ECUACIONES\\_LINEALES/preview/mtodo\\_grfico.html](http://localhost:51235/SISTEMAS_ECUACIONES_LINEALES/preview/mtodo_grfico.html)

Evaluación de la unidad didáctica:

UNIDAD DIDÁCTICA Acerca

SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Saludo de bienvenida

Objetivos de Aprendizaje

Introducción

Métodos de resolución

Evaluación de la unidad didáctica

Evaluación de la unidad didáctica ▼ Ver

**Evaluación final**

1. Selecciona el sistema cuya solución es  $x = 3y + 2$ .

a)  $\begin{cases} x + y = 1 \\ 2x - 3y = 0 \end{cases}$

b)  $\begin{cases} 2x + \frac{1}{2} = 4 \\ x + 3y = \frac{1}{2} \end{cases}$

c)  $\begin{cases} 2x + y = 8 \\ x + y = 1 \end{cases}$

a)

b)

c)

d)

2. Decide cuál es la falsa.

a) Un sistema de ecuaciones lineales puede tener ninguna, una o infinitas soluciones.

b) Un sistema de ecuaciones lineales siempre tiene una solución.

c) Puedes usar el método de sustitución si el sistema es lineal o si una de las ecuaciones es de 2º grado.

d) b y c son falsas.

a)

b)

c)

d)

3. Dado el siguiente sistema de ecuaciones lineales, resuélvelo e indica la solución correcta.

$$\begin{cases} x - y = 0 \\ 2x - 3y = 1 \end{cases}$$

a)  $x = 1, y = -1$

b)  $x = -1, y = 1$

c)  $x = -1, y = -1$

d) Ninguna es correcta.

a)

b)

c)

		<p>4. ¿En qué método de resolución se multiplican las ecuaciones del sistema por números convenientes para que al sumarlos se elimine una de las incógnitas?</p> <p>a) Método de reducción b) Método de sustitución c) Método de igualación d) método de Cramer</p> <p><input type="radio"/> a) <input type="radio"/> b) <input type="radio"/> c) <input type="radio"/> d)</p> <p>5. Un sistema que no tiene solución es:</p> <p>a) Compatible determinado b) Compatible indeterminado c) Incompatible d) Ninguna de las anteriores</p> <p><input type="radio"/> a) <input type="radio"/> b) <input type="radio"/> c) <input type="radio"/> d)</p>	
		<p>6. Un sistema compatible indeterminado tiene:</p> <p>a) Una solución b) No tiene solución c) Infinitas soluciones d) Ninguna de las anteriores</p> <p><input type="radio"/> a) <input type="radio"/> b) <input type="radio"/> c) <input type="radio"/> d)</p>	26

7. ¿A qué método de resolución pertenece el siguiente ejemplo?

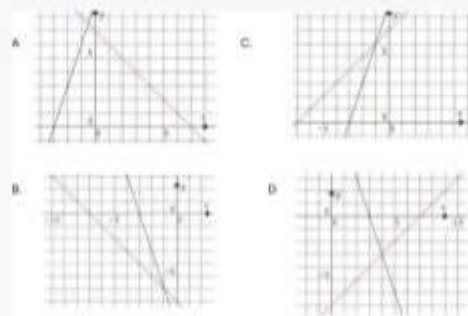
$$\begin{cases} x + y = 3 \\ x - y = 1 \end{cases} \quad x = 1, \quad y = 2$$

- a) Método de reducción
- b) Método de sustitución
- c) Método de igualación
- d) Método de Cramer

- a)
- b)
- c)
- d)

8. ¿Cuál de los gráficos corresponde a la solución del siguiente sistema de ecuaciones?

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



- A)
- B)
- C)
- D)



Enlace: [http://localhost:51235/SISTEMAS\\_ECUACIONES\\_LINEALES/preview/evaluacin\\_de\\_la\\_unidad\\_didctica.html](http://localhost:51235/SISTEMAS_ECUACIONES_LINEALES/preview/evaluacin_de_la_unidad_didctica.html)

### 3.1.5. Secuencia de actividades

Para la unidad de nivelación: “Resolución de sistemas de ecuaciones lineales”, se planificaron las actividades de acuerdo a los lineamientos emitidos por el ministerio de educación en el libro de texto para primero de bachillerato. Estos lineamientos se ajustaron a los objetivos definidos en la presente propuesta didáctica basada en la herramienta digital eXeLearning.

**Tabla 41**

*Cronograma para la unidad de nivelación sobre sistemas de ecuaciones lineales*

Cronograma de ejecución actividades	Periodo de nivelación (inicio de año lectivo)		
	Semanas	Semanas	Semanas
Unidad de nivelación: Resolución de sistemas de ecuaciones lineales			

Nro	Subunidad	Actividad	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Método de reducción	Presentación del tema mediante un video interactivo.												
		Aplicación de ejercicios interactivos. Desarrollar una actividad de lista desordenada.												
2	Método de sustitución	Aplicación de ejercicios interactivos												
		Desarrollar un cuestionario Scorm.												
3	Método de igualación	Presentación del tema mediante un video interactivo												
		Aplicación de ejercicios interactivos. Desarrollar una actividad de relleno de huecos												
4	Método de Cramer	Presentación del tema mediante un video interactivo												
		Aplicación de ejercicios interactivos.												



La selección de expertos es un paso crucial en el método de juicio de expertos, ya que de ella depende en gran medida la calidad y confiabilidad de los resultados. Se seleccionaron a 5 docentes para la revisión y análisis de la propuesta diseñada.

Los criterios de selección que se consideraron son:

- Años de experiencia en la enseñanza de matemática (más de 5 años)
- Nivel de formación en matemática y pedagogía. (Título de cuarto nivel)
- Publicaciones de artículos, libros u otras publicaciones relevantes en el tema.

Se entregó la propuesta en formato PDF, proporcionando los enlaces correspondientes de las actividades elaboradas en la herramienta eXeLearning, para su revisión y análisis. Además, mediante un formulario Google se hizo llegar las preguntas sobre la propuesta didáctica que deben responder cada uno de los expertos seleccionados.

En el cuestionario de preguntas enviado a los expertos se solicita que realicen las observaciones y recomendaciones que proporcionarán los cambios pertinentes en la propuesta didáctica para mejorar su calidad y garantizar las buenas prácticas educativas a través de una estrategia didáctica efectiva.

### **Recomendaciones de los expertos**

- Actualizar las actividades constantemente para que los estudiantes mantengan su interés por aprender.
- Agregar más actividades que promuevan el aprendizaje activo.
- Diversificar las actividades con otras plataformas para ampliar los estilos de aprendizaje a través del uso de otros recursos tecnológicos.
- Proporcionar a los estudiantes retroalimentación oportuna y útil sobre su aprendizaje.

**Ajustes de la propuesta:** Se realizará el ajuste de la propuesta didáctica identificando los puntos en común, las áreas de mejora y las sugerencias más relevantes que mencionan los expertos. Al tomar en cuenta sus opiniones y realizar los cambios sugeridos, se optimizará significativamente la calidad de la propuesta y su potencial de éxito en el aula.

### **Descripción de la ficha de observación para los expertos**

La ficha de experto se encuentra estructurada por elementos como:

**Perfil del experto:** En este punto se describe información relacionada al nivel académico, experiencia académica, conocimiento en manejo de las TIC y las TAC y publicaciones científicas realizadas.

**Aspectos de validación:** A través de una matriz se establecen los indicadores y criterios de validación de la propuesta estableciéndolo una escala de calificación numérica y cualitativa. También se cuenta con un apartado en el cual se pueden describir las sugerencias u observaciones para cada indicador de la ficha.

**Sección de resultados:** En esta parte de la ficha, se detalla las puntuaciones obtenidas de manera numérica y cualitativa de la propuesta evaluada.

Por lo expuesto en la presente propuesta se puede asegurar que la estrategia didáctica basada en eXeLearning representa una alternativa innovadora y efectiva para mejorar la enseñanza de la matemática, ofreciendo un aprendizaje más atractivo, personalizado y significativo para los estudiantes. Con la implementación adecuada de esta estrategia, se puede lograr un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes.

#### **3.1.7. Viabilidad de la propuesta**

Considerando el aspecto técnico la propuesta didáctica basada en eXeLearning es posible llevarla a cabo, ya que la institución educativa cuenta con disponibilidad de infraestructura tecnológica necesaria para la aplicación de la misma. Además, se cuenta con el apoyo técnico necesario para resolver problemas y dificultades que puedan surgir durante la implementación de la propuesta.

En la parte financiera la propuesta es viable ya que la infraestructura tecnológica y el mantenimiento está sustentada por la institución educativa. Asimismo, eXeLearning es una plataforma de código abierto que permite crear y compartir

contenido educativo digital de forma fácil y gratuita, no implica costo alguno para docentes y estudiantes que utilicen la misma.

### **3.1.8. Cierre**

En los párrafos anteriores del presente capítulo se ha realizado una descripción de la propuesta de la estrategia didáctica basada en eXeLearning para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemática en primero de bachillerato.

La propuesta descrita pretende facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos de una manera más atractiva y comprensible mediante una variedad de recursos y actividades que se adaptan a las diferentes necesidades e intereses de los estudiantes, convirtiéndolos en protagonistas de su propio aprendizaje. Las actividades interactivas y los retos planteados en los recursos educativos digitales fomentan el pensamiento crítico y la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de forma creativa. Los recursos educativos digitales ofrecen herramientas para realizar un seguimiento del progreso de los estudiantes y brindarles retroalimentación oportuna.

Es relevante indicar que eXeLearning permite a los estudiantes acceder al contenido sin necesidad de conexión a internet una vez que hayan descargado los materiales. Esto es especialmente útil en áreas donde la conectividad es limitada o inexistente. Los recursos creados en ExeLearning pueden ser fácilmente transferidos y utilizados en dispositivos portátiles, como computadoras personales, tabletas o incluso en unidades de memoria USB. Esto brinda a los estudiantes la posibilidad de llevar consigo los materiales y estudiar en cualquier lugar, incluso sin acceso a internet.

En definitiva, la implementación de esta propuesta de estrategia didáctica basada en eXeLearning tiene el potencial de mejorar significativamente el aprendizaje de la matemática en los estudiantes. Además de las ventajas mencionadas anteriormente, la propuesta también es viable desde el punto de vista técnico, económico, pedagógico y social. Se cuenta con la infraestructura tecnológica necesaria, la propuesta está alineada con los objetivos curriculares y se ha considerado la participación de la comunidad educativa en su implementación.

Se espera que la implementación de esta propuesta contribuya a mejorar la calidad de la educación matemática y a preparar a los estudiantes para afrontar los desafíos del mundo real en el cual viven y de esta forma sean parte activa del desarrollo de su comunidad.

## **CONCLUSIONES**

Se fundamentó aspectos teóricos relacionados con la estrategia didáctica y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando diversas metodologías de enseñanza innovadoras y un enfoque centrado en el estudiante, lo que implica proporcionarles oportunidades para que construyan sus propias representaciones mentales, resuelvan problemas de forma autónoma y participen activamente en el proceso de aprendizaje. Además, la estrategia didáctica permite crear un entorno de aprendizaje personalizado y dinámico, adaptándose a los ritmos y estilos de aprendizaje individuales de cada estudiante.

En la Unidad Educativa 12 de Febrero, ubicada en la ciudad de Zamora, provincia de Zamora Chinchipe, se diagnosticó que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática se caracteriza por un modelo tradicional, donde el docente asume el rol principal como transmisor del conocimiento y los estudiantes se convierten en receptores pasivos de la información. Este enfoque privilegia la memorización de conceptos y fórmulas, relegando a un segundo plano el desarrollo de habilidades críticas y el pensamiento creativo. Los recursos didácticos utilizados se limitan principalmente a libros de texto y la pizarra, con un escaso aprovechamiento de las herramientas tecnológicas disponibles.

El diseño de una estrategia didáctica basada en eXeLearning en primero de bachillerato representa una herramienta innovadora y poderosa para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta estrategia tiene el potencial de despertar la motivación y el interés de los estudiantes por la matemática a través de los entornos interactivos y multimedia de eXeLearning captando su atención y convirtiéndolos en protagonistas activos de su propio aprendizaje, transformando las clases de matemáticas en experiencias dinámicas y atractivas.

En definitiva, la estrategia didáctica basada en eXeLearning se presenta como un catalizador para transformar la enseñanza de la matemática en 1° de bachillerato, promoviendo un aprendizaje activo, significativo y centrado en el estudiante, preparando a las nuevas generaciones para afrontar los desafíos matemáticos del siglo XXI.

La validación por expertos se erige como un elemento crucial para garantizar que la enseñanza sea de calidad y que los estudiantes puedan alcanzar un aprendizaje significativo. Al validar la propuesta, se aseguró que la misma tenga sólidos fundamentos teóricos y metodológicos, y que tiene el potencial de generar un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en Ecuador presenta un panorama con un gran potencial de mejora. Si bien se han logrado avances significativos en los últimos años, aún persisten desafíos que requieren atención urgente para garantizar una educación matemática de calidad para todos los estudiantes. En este sentido, se hace necesario fortalecer la formación docente, mejorar la calidad de los recursos educativos, invertir en infraestructura y tecnología, considerar las necesidades de los estudiantes en diferentes contextos socioeconómicos.

## **RECOMENDACIONES**

Implementar la propuesta didáctica basada en eXeLearning para la enseñanza de la matemática, esta propuesta emerge como una alternativa innovadora y efectiva que revolucionará el proceso de enseñanza-aprendizaje fortaleciendo la comprensión de conceptos matemáticos, desarrollando habilidades matemáticas de manera integral, fomentando el interés y la motivación por la matemática en los estudiantes.

Para una exitosa implementación de la propuesta didáctica, se recomienda capacitar a los docentes en el uso de la herramienta eXeLearning para la enseñanza de la matemática, lo cual le ayudará a desarrollar habilidades para crear recursos didácticos interactivos y personalizados para sus estudiantes. Esta capacitación en eXeLearning motivará a los docentes a crear experiencias de aprendizaje enriquecedoras y personalizadas, impulsando el desarrollo de habilidades matemáticas en sus estudiantes de manera efectiva y significativa.

Es indispensable que los recursos tecnológicos con los que cuenta la institución se mantengan actualizados y en óptimas condiciones para implementar la estrategia e incorporar nuevas metodologías educativas que potencien el aprendizaje de los estudiantes en Matemáticas y otras asignaturas, fomentando el interés y la motivación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, J. L. (2014). *El Método de la Investigación. Research Method* (Vol. 9). Daena: International Journal of Good Conscience. Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Adell, J. (2010). *Tecnologías educativas y contenidos digitales*. Pearson Educación.
- Acosta Portilla, L. G. (2022). *Herramientas TAC y el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría Analítica en bachillerato*. Maestría en Educación Mención de Enseñanza de la Matemática, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Humanas de Educación.

- Albañil, L., & Tique, L. (2015). Diseño de una estrategia didáctica para la construcción del aprendizaje matemático por medio de la argumentación a través del uso de las TIC. [Design of a didactic strategy for the construction of mathematical learning through argumentation using ICT].
- Aldaz, S. (2020) EXELEARNING: RECURSO DIGITAL DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA
- Andrada, A. M. (Diciembre de 2020). *Universidad Americana de Europa* . Obtenido de <https://unade.edu.mx/estrategias-pedagogicas/>
- Area, M. (2005). Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *Revista electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 11(1). Recuperado de [http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm)
- Arias, E. L., & Rivero, J. M. (2008). La contextualización de la didáctica de la matemática: un imperativo para la enseñanza de la matemática en el siglo XXI. *Pedagogía Universitaria*, 13(3). <https://pdfs.semanticscholar.org/579e/ff9c7551805bd99cac787f983cdf1902b538.pdf>
- Ausubel, D. P. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. Oxford, England: Grune & Stratton.
- Banegas, M. C. (2005). *La enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el bachillerato*. Editorial: Desarrollo Editorial Educativo.
- Beltrán, M. L., Gordo, L. A., Ferrando, I., Montejo, G. J., Ramos, P., Serradó, & Mallavibarrena, R. (2020). La educación matemática en las enseñanzas obligatorias y el Bachillerato. *In Libro Blanco de las Matemáticas*.
- Bishop, A. J. (1988). *Enseñanza de las matemáticas*. Barcelona, España: Labor.
- Cabero Almenara, J. y Llorente Cejudo, M. C. (2013), La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información (TIC). En *Eduweb. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 7 (2) pp.11-22. Disponible en <http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/jca107.pd>

- Castells, M. (2000). La era de la información: economía, sociedad y cultura. Vol. 1: La sociedad red. Alianza Editorial
- Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008a). La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso. En Coll, C. y Monereo, C. (Eds.). Psicología de la educación virtual. Aprender y enseñar con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (pp. 74-103), Madrid: Morata.
- Coll, M. (2010). La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso. Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado, 14(2), 1-16.
- Coloma, A. M., Juca, A. J., & Celi, C. F. (2019). Estrategias metodológicas lúdicas de matemáticas en bachillerato general unificado. *Revista espacios*, 40(21).
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Artículo 343 [Título VII]*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\_act\_ene-2021.pdf
- Curriculo-priorizado-con-enfasis-en-CC-CM-CD-CS\_Elemental.pdf. (s. f.).  
<https://es.slideshare.net/MARIAJOSEMEDIAVILLA/curriculopriorizadoconenfasisencccmcdeselementalpdf>
- De Guzmán, M. (2007). Didáctica de las Matemáticas para Maestros. México: Trillas.
- Delgado, E. E., & Zavala, S. S. (2023). *Aportación de las tac para el aprendizaje constructivista en el bachillerato contable (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Guayaquil.*
- Díaz Barriga Arceo Frida y Hernández Rojas Gerardo. (1998). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: McGraw-Hill
- DOCENTES 3.0 - eXe-Learning. (s. f.). <https://sites.google.com/view/docentestesdigitales/exe-learning>

- EXelearning – una herramienta de autor que debes conocer – GCE. (s. f.).  
<https://www.grupoconsultoreducativo.com/blog/exelearning-una-herramienta-de-autor-que-debes-conocer/>
- Farfán Méndez, R. M. (2015). Recursos TIC para la enseñanza de la matemática en el Bachillerato.
- Fernández, A. M. (s. f.). Desventajas y ventajas | Tutorial manual de eXeLearning.net. el nuevo eXeLearning.  
[https://exelearning.net/html\\_manual/exe\\_es/desventajas\\_y\\_ventajas.html](https://exelearning.net/html_manual/exe_es/desventajas_y_ventajas.html)
- Feria Avila, H., Martilla Gonzáles, M., & Mantecón Licea, S. (2020). *LA ENTREVISTA Y LA ENCUESTA: ¿MÉTODOS O TÉCNICAS DE INDAGACIÓN EMPÍRICA?* (Vol. 11). Didasc@ lia: didáctica y educación. Obtenido de  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7692391>
- Figueroa, P., & Figueroa, A. G. (2018). Didáctica de la matemática en el contexto educativo ecuatoriano. Quito: Ediciones Educativas.
- Freire, P. (1979). Educación y cambio. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Freire, P. (1970). Pedagogía del oprimido. Siglo XXI.
- García, J. L. G. (2006). Uso de las tecnologías de la información y la comunicación en educación matemática. Una experiencia en las titulaciones de Ingeniería de la Universidad de Málaga. Redalyc.org.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201021084008>
- Granda Ayabaca, D. M., Jaramillo Alba, J. A., & Espinoza Guamán, E. E. (2019). Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano. doi:<https://doi.org/10.51247/st.v2i2.49>
- Gutiérrez C., L. A. (2002). Didáctica de la Matemática para la formación Docente. Coordinación Educativa y cultural Centroamericana. Cartago, Costa Rica: Impresora Obando.
- Hernández, C., & Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta, Revista científica del Instituto Nacional de Salud*, 75-79.
- Hernández, R. (2001). Mediación en el aula. Recursos, estrategias y técnicas didácticos. San José, Costa Rica: EUNED.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2023). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Ibarra Berrones Elena del Rocío, E. (2021). *OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO “BERNARDO DÁVALOS LEÓN”, SEPTIEMBRE-DICIEMBRE DE 2020*. Riobamba: Universidad Nacional del Chimborazo.
- Ibarra Villafuerte, L. F., & Hernández Dávila, C. A. (2021). *Las TAC en el desempeño académico de la Matemática*. Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación-Maestría en Educación, Mención en Enseñanza de la Matemática. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/35961>
- Ibarra, V. L. (2022). *Las TAC en el desempeño académico de la Matemática*. Maestría en Educación, Mención en Enseñanza de la Matemática, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.
- Jiménez Daza, D. A. (2019). Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica. (Tesis de posgrado). Repositorio Institucional Universidad Cooperativa de Colombia.
- Macías Ferrer, D. (2007). Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(4).
- Mancinas, M. M., Cantú, B. L., & García, L. R. (2020). Disponibilidad tecnológica y uso de tecnologías por parte de docentes de bachillerato desde la perspectiva del estudiante. *Educar*, 56(1), 61-75.
- Manrique Muñoz, D. (2022). Las TACs matemáticas con Grin678 como estrategias de aprendizaje en las fracciones en estudiantes de quinto grado de la escuela fiscal Virgilio Drouet Fuentes periodo lectivo 2022 – 2023. *La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena*, 2022, 77. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8412>



- Ortega, C. (2023). Investigación mixta. qué es y tipos que existen. QuestionPro.  
<https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-mixta/>
- Papert, S. (1993). La máquina de los niños: Replantear la educación en la era de los ordenadores. México: Siglo XXI Editores.
- Piaget, J. (1941). La construcción del número en el niño. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Piaget, J. (1969). La psicología del niño en la escuela. Buenos Aires: Proteo.
- Pineda E; de Alvarado E. (2008). Metodología de investigación. Organización Mundial de la Salud. Tercera edición. OPS.  
Washington DC.
- Pozo, J. I. (2002). Aprendices y maestros: La psicología cognitiva del aprendizaje. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Qué es eXeLearning y para qué sirve. (s. f.). Máxima Formación. <https://www.maximaformacion.es/blog-teleformacion/que-es-exelearning-y-para-que-sirve/>
- Rengifo Mayorga, F. A. (2020). *Estrategia Didáctica mediada por Exe-Learning para el fortalecimiento de los niveles de comprensión lectora, a partir del aprendizaje de los microorganismos, con los estudiantes de grado octavo*. Almaguer: Universidad de Santander UDES.
- Rodríguez Jiménez, A., & Pérez Jacinto, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *EAN*, 175-195. doi:<https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rodríguez, V. A. (2017). La importancia de la TAC en la educación y cambios sociales. *RESED. Revista de Estudios Socioeducativos*, 16-28. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10498/20860>
- Rodríguez, A. (2015). Modelo del proceso enseñanza-aprendizaje contextualizado de la asignatura Matemática Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias].
- Sangrà, A. (2008). La educación en la sociedad del conocimiento. Editorial UOC.
- Siemens, G. (2005). Aprendizaje conectivista: conectando aprendices, conocimiento y tecnologías. *Signo y Pensamiento*, 24(46), 18-27.

- Soledispa Rivera, A. M., San Andrés Soledispa, E. J., & Soledispa Pin, R. A. (2020). Motivación y su influencia en el desempeño académico de los estudiantes de educación básica superior. *Revista Científica Sinapsis*, 3(18). doi:<https://doi.org/10.37117/s.v3i18.431>
- Somano, A. K. Q., & León, A. M. (2020). MÉTODOS TEÓRICOS DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS-SÍNTESIS, INDUCCIÓN-DEDUCCIÓN, ABSTRACTO -CONCRETO e Research Gate. [https://www.researchgate.net/publication/347987929\\_METODOS\\_TEORICOS\\_DE\\_INVESTIGACION\\_ANALISIS-SINTESIS\\_INDUCCION-DEDUCCION\\_ABSTRACTO\\_-CONCRETO\\_E\\_HISTORICO-LOGICO](https://www.researchgate.net/publication/347987929_METODOS_TEORICOS_DE_INVESTIGACION_ANALISIS-SINTESIS_INDUCCION-DEDUCCION_ABSTRACTO_-CONCRETO_E_HISTORICO-LOGICO)
- Sternberg, R. J. (2005). Estrategias de enseñanza creativa: investigaciones sobre la innovación en el aula. Barcelona: Paidós.
- Tamayo, M. (2010). El proceso de la investigación científica. México: Limusa.
- UNESCO. (2023). *UNESCO*. Obtenido de <https://www.unesco.org/en/digital-education/need-know>
- Yáñez Ortiz, V. y Nevárez Toledo, M. (2018). Exelearning: recurso digital de una estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de matemática 3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC, 7(4), pp.98-121. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2018.62.98-121>