



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENTORNOS DIGITALES
TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENTORNOS DIGITALES

TEMA
IMPACTO DEL EXELEARNING EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA
SUPERIOR

Autor/es:

Katherine Pamela Rivadeneira Gabilanes

José Santiago Pérez Yagual

Tutor/a:

PhD. Ledys Lisbeth Jiménez González

Ecuador, 2024



La Universidad para todos





UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

DEDICATORIA

A mis padres Elvia y Gonzalo, cuyo amor incondicional y apoyo constante han sido mi faro en este viaje académico. Gracias por su sacrificio y dedicación. A mi esposo Sergio, por ser mi roca y mi motivación constante en cada paso de este camino

Katherine Pamela Rivadeneira Gabilanes

Dedico este trabajo a mis padres Julio Pérez y Janeth Yagual, quien permanece en mi corazón y memoria para siempre. A mi amada esposa Silvana, por su incansable apoyo y comprensión. A mis queridos hijos Chelsea, José y Hannah Pérez Moran, quienes son mi inspiración y la razón de mis esfuerzos. Su amor y aliento han sido fundamentales en este logro.

José Santiago Pérez Yagual



La Universidad para todos





UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mis padres, Elvia y Gonzalo, cuyo constante apoyo y sacrificio han sido la base de mi educación y desarrollo. A mi esposo Sergio, por su paciencia, amor y comprensión durante este arduo proceso. Sus palabras de aliento y su presencia han sido mi mayor fortaleza

Katherine Pamela Rivadeneira Gabilanes

Agradezco a Dios por darme la fuerza y la sabiduría para completar este proyecto académico. A mi amada esposa Silvana Morán, por su inquebrantable apoyo, comprensión y amor incondicional. Su presencia ha sido mi mayor motivación y consuelo en cada etapa de este camino.

José Santiago Pérez Yagual



La Universidad para todos





RESUMEN

El presente trabajo de titulación está centrado en la integración de la plataforma eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte durante el período de agosto 2023 a marzo 2024, luego de haberse identificado desafíos significativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de las matemáticas, atribuidos en gran medida a la limitada incorporación de tecnología en el aula. Consecuentemente se plantea como objetivo general evaluar el impacto de la plataforma eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas en los estudiantes de décimo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte en el período agosto 2023 - marzo 2024. Por lo tanto, la metodología empleada para la investigación es de naturaleza aplicada y transversal, con un enfoque mixto con alcance descriptivo utilizando métodos teóricos como: análisis y síntesis, deductivo-inductivo, enfoque de sistema y método de ascenso a lo concreto; asimismo, métodos empíricos como: prueba pedagógica, entrevista, recopilación documental, prueba Pre test y Post test. Como resultado de este planteamiento, se presenta la propuesta “Plan de acción para el uso del eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas del décimo año de básica de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte”, para ello, se creó una plataforma en eXeLearning con el nombre MATHZONE. Se utilizó como fundamento pedagógico el constructivismo y el constructivismo social, como metodología de implementación las 5E (Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration y Evaluation), y como contenidos los temas: Factor Común, Factor por Agrupación de Términos, Binomios, Trinomios. Luego de implementar la propuesta, a través de la plataforma creada, se revela una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes a través de una prueba Pre test y Post test, lo que respalda su eficacia como herramienta educativa en el contexto estudiado.

Palabras clave: eXeLearning, enseñanza de matemáticas, tecnología educativa, proceso de enseñanza-aprendizaje.





ABSTRACT

This degree work is focused on the integration of the eXeLearning platform in the teaching-learning process of mathematics at the Vicente Rocafuerte Educational Unit during the period from August 2023 to March 2024, after having identified significant challenges in the teaching-learning process in the area of mathematics, largely attributed to the limited incorporation of technology in the classroom. Consequently, the general objective is to evaluate the impact of the eXeLearning platform on the teaching-learning process in the area of mathematics in the students of the Tenth Year of Basic Education of the Vicente Rocafuerte Fiscal Educational Unit in the period August 2023 - March 2024. Therefore, the methodology used for the research is of applied and transversal nature, with a mixed approach with descriptive scope using theoretical methods such as: analysis and synthesis, deductive-inductive, system approach and method of ascent to the concrete; likewise, empirical methods such as: pedagogical test, interview, documentary collection, pre-test and post-test. As a result of this approach, the proposal "Action plan for the use of eXeLearning in the teaching-learning process of mathematics in the tenth year of elementary school at the Vicente Rocafuerte Fiscal Educational Unit" is presented, for which an eXeLearning platform was created under the name MATHZONE. Constructivism and social constructivism were used as pedagogical foundations, the 5E (Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration and Evaluation) as implementation methodology, and the following topics as contents: Common Factor, Factor by Grouping of Terms, Binomials, Trinomials. After implementing the proposal, through the platform created, a significant improvement in the academic performance of students is revealed through a pre-test and post-test, which supports its effectiveness as an educational tool in the context studied.

Keywords: eXeLearning, mathematics teaching, educational technology, teaching-learning process.





TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
Presentación y Contextualización.....	1
Justificación del problema	1
Planteamiento del problema.....	3
Precisión del tema	3
Objeto de la investigación.....	3
Objetivo general.....	3
Preguntas científicas.....	3
Declaración de las variables.....	4
Objetivos específicos de la investigación	4
Métodos a emplear	4
Métodos Teóricos.....	4
Métodos Empíricos	5
Métodos Estadísticos Matemáticos	5
Declaración de la Población.....	6
Muestra.....	6
Declaración del tipo de investigación	6
Paradigma.....	6
Tipo de investigación	6
Principales aportes	7
Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica.....	7
Descripción breve del contenido	7
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	9
Antecedentes del Estudio.....	9
Antecedentes Internacionales.....	9
Antecedentes Nacionales	10
Antecedentes Locales	12





Fundamentación Legal	14
Constitución de la República del Ecuador	14
Ley Orgánica Reformativa de la Ley Orgánica de Educación Intercultural	15
Objetivos de Desarrollo Sostenible	15
Bases Teóricas	16
El Cognitivismo	16
El Conectivismo.....	17
El Constructivismo	18
El Constructivismo Social	19
Proceso de enseñanza-aprendizaje.....	20
Conceptualizaciones.....	21
Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)	21
Las TIC en el ámbito educativo	22
Herramientas digitales en la Educación	24
eXeLearning	24
Ventajas e importancia de eXeLearning	25
MATZONE.....	26
Conclusiones del capítulo	27
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN Y DIAGNÓSTICO INICIAL	28
Operacionalización de las variables.....	28
Enfoque de la Investigación.....	30
Alcance de la Investigación	30
Declaración y justificación de tipo de investigación.....	31
Investigación Aplicada	31
Investigación de Campo	31
Métodos empleados y su contexto en la investigación.....	31
Métodos teóricos	31





Métodos empíricos	32
Métodos Estadísticos Matemáticos	34
Instrumentos derivados de la metodología seleccionada.....	34
Cuestionario.....	34
Guía de entrevista.....	34
Cuestionario de evaluación Pre test y post test.....	35
Delimitación de la Población y Muestra	35
Población.....	35
Muestra.....	35
Proceder Metodológico	36
Análisis e Interpretación de las encuestas aplicada a los estudiantes	36
Análisis e Interpretación de la entrevista aplicada a los docentes.....	40
Prueba pedagógica Pre Test.....	41
Conclusiones del capítulo	46
CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....	48
Nombre de la Propuesta.....	48
Objetivos	48
Estructura de la estrategia	48
Presentación.....	48
Fundamentos teóricos.....	49
Componentes	51
Descripción de la propuesta	57
Características de la propuesta	59
Validación de la propuesta.....	60
Resultados del Post Test.....	61
Interpretación del Post Test	67
Conclusiones del capítulo	68
CONCLUSIONES	70





RECOMENDACIONES	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
ANEXOS.....	¡Error! Marcador no definido.
TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Competencias de las TIC desde la perspectiva pedagógica</i>	23
Tabla 2. <i>Matriz de Operacionalización de variables</i>	28
Tabla 3. <i>Distribución de la Población</i>	35
Tabla 4. <i>Planificación de la implementación mediante metodología 5E</i>	51
Tabla 5. <i>Comparación de resultados de Prueba Pre Tests y Post Test</i>	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Componentes del Cognitivismo</i>	17
Figura 2. <i>Componentes del Conectivismo</i>	18
Figura 3. <i>Componentes del Constructivismo</i>	19
Figura 4. <i>Componentes del Constructivismo social</i>	20
Figura 5. <i>Utilización de herramientas digitales</i>	37
Figura 6. <i>Nivel de comprensión en matemáticas</i>	37
Figura 7. <i>Recursos educativos utilizados por el docente</i>	38
Figura 8. <i>Conocimiento de eXeLearning por parte del estudiante</i>	38
Figura 9. <i>Frecuencia del uso de las TIC por el docente de matemáticas</i>	39
Figura 10. <i>Pregunta 1 del Pre test aplicado a los estudiantes</i>	41
Figura 11. <i>Pregunta 2 del Pre test aplicado a los estudiantes</i>	42
Figura 12. <i>Pregunta 3 del Pre test aplicado a los estudiantes</i>	42
Figura 13. <i>Pregunta 4 del Pre test aplicado a los estudiantes</i>	43
Figura 14. <i>Pregunta 5 del Pre test aplicado a los estudiantes</i>	43
Figura 15. <i>Pregunta 6 del Pre test aplicado a los estudiantes</i>	44
Figura 16. <i>Pregunta 7 del Pre test aplicado a los estudiantes</i>	44



Figura 17. <i>Pregunta 8 del Pre test aplicado a los estudiantes.....</i>	45
Figura 18. <i>Pregunta 9 del Pre test aplicado a los estudiantes.....</i>	45
Figura 19. <i>Pregunta 10 del Pre test aplicado a los estudiantes.....</i>	46
Figura 20. <i>Página de presentación del entorno virtual de aprendizaje en eXeLearning.....</i>	58
Figura 21. <i>Pregunta 1 del Post test aplicado a los estudiantes.</i>	61
Figura 22. <i>Pregunta 2 del Post test aplicado a los estudiantes.</i>	62
Figura 23. <i>Pregunta 3 del Post test aplicado a los estudiantes.</i>	62
Figura 24. <i>Pregunta 4 del Post test aplicado a los estudiantes.</i>	63
Figura 25. <i>Pregunta 5 del Post test aplicado a los estudiantes.</i>	63
Figura 26. <i>Pregunta 6 del Post test aplicado a los estudiantes.</i>	64
Figura 27. <i>Pregunta 7 del Post test aplicado a los estudiantes.</i>	64
Figura 28. <i>Pregunta 8 del Post test aplicado a los estudiantes.</i>	65
Figura 29. <i>Pregunta 9 del Post test aplicado a los estudiantes.</i>	66
Figura 30. <i>Pregunta 10 del Post test aplicado a los estudiantes.</i>	66
Figura 31. <i>Comparación de resultados de Prueba Pre Tests y Post Test.....</i>	67

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de encuesta a estudiantes de décimo año de Educación Básica de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 2. Resultados de entrevista a docentes de matemáticas de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 3. Prueba Pre Test.	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 4. Prueba Post Test.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 5. Interfaz de plataforma MATHZONE en eXeLearning.....	¡Error! Marcador no definido.





INTRODUCCIÓN

Presentación y Contextualización

La educación actual se ha visto inmersa en cambios tecnológicos significativos, transitando de un modelo tradicional hacia un entorno más creativo y dinámico. En la investigación de Moreno y Gutiérrez (2020), los estudiantes ahora son vistos como individuos capaces de realizar descubrimientos significativos durante su trabajo autónomo. En este contexto, se investiga el impacto de la plataforma eXeLearning, en la enseñanza de Matemáticas en estudiantes de Educación Básica Superior, específicamente a través de un recurso interactivo desarrollado en esta plataforma llamado MATHZONE. Esta disciplina, caracterizada por su complejidad, suele enseñarse de manera tradicional, centrada en la memorización más que en la comprensión. Esto representa un desafío tanto para los estudiantes como para los docentes.

Así que, mediante la realización del presente trabajo investigativo no solo se espera hacer de las Matemáticas una ciencia de conocimientos fácilmente asimilables, sino también estimular en los estudiantes su interés y propiciar su participación activa mediante la implementación de actividades atractivas y motivadoras. Para ello, cada sección cumple una importante función en la comprensión plena de la plataforma eXeLearning como herramienta didáctica de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de las matemáticas.

Justificación del problema

La evolución de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) ha transformado la forma en que accedemos, compartimos y procesamos información, democratizando el acceso a través de Internet y dispositivos móviles. Este cambio ha impactado la educación, desafiando el paradigma tradicional con enfoques participativos como el aprendizaje basado en proyectos y el uso de herramientas digitales. El eXeLearning, al permitir la creación interactiva de contenido educativo, es fundamental para comprender cómo las TIC están cambiando la educación, especialmente en matemáticas, resaltando su importancia para mejorar la calidad educativa y preparar a los estudiantes para los desafíos actuales, según el estudio de Asmal (2023). Las TIC en la educación también facilitan el acceso a información variada, se adaptan a las necesidades de aprendizaje y promueven el trabajo colaborativo, como lo menciona Paladines (2023).





Por otro lado, las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC) son herramientas, recursos y prácticas que se utilizan en el ámbito educativo para facilitar, mejorar y transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje. La inclusión del enfoque TAC en la educación digital es fundamental para comprender cómo las TIC están transformando los procesos de enseñanza-aprendizaje. Estas enfatizan la interacción entre la tecnología, el aprendizaje y la construcción de conocimiento, reconociendo que el uso de herramientas digitales no solo implica la adquisición de habilidades técnicas, sino también la integración de estas herramientas en prácticas pedagógicas significativas.

Mientras tanto, en el contexto ecuatoriano, donde la Constitución de la República del Ecuador (2008) en su art. 26 y 27, y la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2011) en su art. 6 establecen el derecho a la educación y la necesidad de garantizar su calidad y accesibilidad, incluyendo el uso de TIC. Estas disposiciones legales respaldan la integración de herramientas tecnológicas, como eXeLearning, en el proceso educativo para mejorar la calidad de la enseñanza y preparar a los estudiantes para los desafíos actuales. Así, el uso de TIC no solo facilita el acceso a la información, sino que también promueve la colaboración, la interactividad y el desarrollo de habilidades y competencias esenciales en la sociedad contemporánea.

Tras analizar las entrevistas diagnósticas con los docentes, se identifica una predominancia de métodos tradicionales y una escasa integración de herramientas digitales en el proceso educativo. Esto ha resultado en una comprensión insuficiente de los estudiantes en la materia y un bajo rendimiento académico identificado a través del pretest realizado a los estudiantes de décimo año antes de la implementación de eXeLearning mostró un nivel inicial bajo de comprensión en varios conceptos matemáticos evaluados con respecto a la temática de la Factorización.

Asimismo, los resultados de las encuestas y entrevistas realizadas a estudiantes y docentes en la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte revelan una brecha significativa en la integración de tecnologías educativas en la enseñanza de las matemáticas. Las causas incluyen la falta de familiaridad y formación de los docentes en tecnología educativa, así como la infraestructura tecnológica insuficiente en la institución.



Planteamiento del problema

¿Cuál es el impacto de la plataforma eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas en los estudiantes de décimo año de Educación Básica de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte durante el periodo agosto 2023 - marzo 2024?

Precisión del tema

Impacto de la plataforma eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en estudiantes de educación básica.

Objeto de la investigación

Proceso de enseñanza-aprendizaje de matemática en estudiantes de décimo año de educación básica.

Objetivo general

Evaluar el impacto de la plataforma eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas en los estudiantes de décimo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte en el período agosto 2023 - marzo 2024.

Preguntas científicas

¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan el uso de TICs en el proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemáticas?

¿Cuáles son las características del proceso enseñanza-aprendizaje de matemáticas de los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte durante el periodo agosto 2023 - marzo 2024?

¿Cómo diseñar un plan de acción para el uso del eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas del décimo año de básica de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte?

¿Cómo valorar el impacto recurso educativo MATHZONE, diseñado en eXeLearning, en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de décimo año de matemáticas de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte, durante el periodo de agosto 2023 - marzo 2024?



Declaración de las variables

Para la presente investigación se identifica como **variable independiente** a la Plataforma eXeLearning, mientras que, la **variable dependiente** es el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Matemáticas.

Objetivos específicos de la investigación

Identificar los fundamentos teóricos que sustentan el uso de plataformas digitales en el proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemáticas.

Determinar las características del proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas de los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte durante el periodo agosto 2023-marzo 2024.

Diseñar un plan de acción para el uso de la plataforma eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte.

Evaluar el impacto del recurso educativo MATHZONE, diseñada en eXeLearning, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemática en los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte durante el periodo lectivo 2023-2024.

Métodos a emplear

En función de los objetivos planteados para el desarrollo del presente trabajo investigativo se aplicaron métodos teóricos, empíricos y estadísticos matemáticos.

Métodos Teóricos

Análisis y síntesis: Se efectuó un exhaustivo análisis de la plataforma eXeLearning, los métodos de enseñanza empleados y estudios realizados con anterioridad, después se sintetizan los hallazgos obtenidos haciendo énfasis en los efectos sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Deductivo-inductivo: Se partió de teorías que respalden el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje como el conectivismo, cognitivismo, constructivismo y constructivismo social, para aplicarse en el contexto del estudio actual, una vez implementado el uso de la plataforma mediante una encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes sobre la misma.





Enfoque de sistema: Se aplicó este método para identificar los elementos clave involucrados en el contexto de la investigación, la interacción entre los mismos y cómo influyen unos elementos en otros, además cómo funciona el sistema de forma integral.

Método de ascenso de lo abstracto a lo concreto: La investigación parte de teorías educativas abstractas que analizan la influencia de las TIC en el ámbito educativo para ser aplicadas al contexto del estudio investigativo de la institución en estudio.

Métodos Empíricos

Prueba pedagógica: Este estudio utiliza la prueba pedagógica, definida por Jarero et al. (2013), para evaluar el rendimiento académico de los estudiantes en relación con los objetivos de aprendizaje. Se mide el impacto de la plataforma MATHZONE, diseñada en eXeLearning, en la enseñanza de matemáticas, evaluando el conocimiento y el progreso de los estudiantes antes y después de su implementación a través de un Pre test y un Post test.

Encuesta: Según Quispe y Sánchez (2010), es un método sistemático para recopilar información, en este caso, las percepciones de los estudiantes sobre la enseñanza de matemáticas. Se emplean preguntas estandarizadas, y luego se analizan los datos para comprender la realidad educativa y guiar futuras investigaciones o intervenciones educativas.

Entrevista: De acuerdo con Feria y otros (2020), se utiliza en esta investigación para obtener información directa de docentes sobre el uso de la plataforma eXeLearning en la enseñanza de matemáticas. Este método permite obtener percepciones detalladas que complementan otros métodos y enriquecen la comprensión del impacto de la tecnología en la educación.

Revisión documental: En este estudio, se utiliza el método de revisión documental, según Sabatés y Roca (2020), para respaldar teóricamente la investigación y situarla dentro del contexto existente del conocimiento científico sobre el tema. Esta revisión exhaustiva de la literatura permite identificar investigaciones previas, teorías y prácticas pertinentes, así como también detectar el nivel de conocimiento que orientan el enfoque y alcance del estudio actual.

Métodos Estadísticos Matemáticos

Tabulación: En el proceso de recopilación de datos de las encuestas sobre la percepción de los estudiantes acerca del diseño y la efectividad del eXeLearning, se emplea la tabulación como técnica para organizar y presentar los resultados de manera sistemática, según Estrella y Estrella



(2020). Esto facilitará la visualización de respuestas en categorías relevantes, tales como preferencias de contenido, interacción con elementos y nivel de participación.

Análisis Descriptivo: Una vez tabulados los datos, el análisis descriptivo ayudó a resumir y describir las características principales de los hallazgos. Mediante este análisis, se calcularon estadísticas para comprender mejor las tendencias y la variabilidad en las respuestas de los estudiantes y docentes. Según Lobo y otros (2020), esto permite identificar patrones y tendencias clave en la percepción de los participantes del estudio.

Declaración de la Población

La población en estudio está constituida por el total de individuos que integran la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte, la cual consta de 5268 personas distribuidas de la siguiente manera: autoridades (3), docentes (127), estudiantes (5120), y personal administrativo (18).

Muestra

La muestra no probabilística intencional consiste en la selección deliberada de participantes basada en criterios específicos que se consideran relevantes para el estudio. En este caso, se seleccionaron 45 estudiantes de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte en la ciudad de Guayaquil para participar en la investigación.

Declaración del tipo de investigación

Paradigma

El paradigma inmerso en el presente estudio es sociocrítico, puesto que además de cuestionar la utilización de los métodos tradicionales de enseñanza, basados en la memorización y repetición de fórmulas. Además, se motiva el diseño e implementación de la plataforma plataforma MATHZONE, diseñada en eXeLearning, como herramienta didáctica que potencie el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Tipo de investigación

La investigación se clasifica como aplicada, según Ramo et al. (2021), ya que busca mejorar el proceso de enseñanza de las matemáticas mediante eXeLearning, generando conocimiento práctico para resolver problemas educativos con un enfoque orientado a la acción. Cronológicamente, se considera transversal, como indica Cortez (2020), al recopilar datos durante el año lectivo 2023-2024 y analizarlos para obtener conclusiones aplicables a otros





períodos. Además, utiliza un enfoque documental y de campo, recolectando datos de repositorios relacionados con eXeLearning y realizando análisis detallados. En cuanto a la profundidad, es explicativa, ya que analiza el impacto de eXeLearning en el proceso de enseñanza de las matemáticas.

Principales aportes

Esta investigación se destaca por su enfoque en el uso específico de la plataforma MATHZONE, diseñada en eXeLearning, en la enseñanza de Matemáticas en la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte en Ecuador. Se diferencia al abordar el impacto real de esta herramienta en el aprendizaje y enseñanza, en lugar de solo describir su uso. Beneficia a estudiantes, docentes y la comunidad educativa al proporcionar información para mejorar la calidad educativa y promover prácticas pedagógicas innovadoras.

Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica

La importancia de este proyecto investigativo se basa en la implementación de herramientas tecnológicas en el ámbito educativo, para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, asignatura indispensable en la formación de los estudiantes. Lo que responde a la necesidad social de dominar los conocimientos matemáticos para el desenvolvimiento de las personas en los aspectos cotidianos, académicos y profesionales, además, la integración de herramientas pedagógicas digitales potencia el proceso enseñanza-aprendizaje de esta asignatura, basándose en los requerimientos educativos de los estudiantes de la sociedad actual.

Por otro lado, la novedad científica radica en la inclusión de la plataforma eXeLearning en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, dejando de lado los métodos tradicionales de enseñanza constituyen algo relativamente nuevo y es un tema de gran importancia en la actualidad científica que busca explicar el impacto que la utilización de esta plataforma tiene en una enseñanza-aprendizaje más eficaz y eficiente.

Descripción breve del contenido

El informe de investigación se estructura en tres partes, iniciando por el **Capítulo I: Marco teórico**, donde se establecen los fundamentos teóricos que sustentan la implementación de la plataforma eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en estudiantes de educación básica superior. El cual está conformado por antecedentes, bases teóricas, bases



legales y conceptualizaciones. Luego, en el **Capítulo II: Marco Metodológico**, se plantea el diseño metodológico de la investigación y los resultados del diagnóstico aplicado con el objetivo de medir la percepción que tienen estudiantes y docentes sobre el uso de la tecnología estudiada. Por último, en el **Capítulo III: Propuesta**, se expone la estructura, fundamentación, y la validación realizada sobre la propuesta de implementación de la plataforma MATHZONE, diseñada en eXeLearning, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, además la validación realizada mediante un pre test y un post test.





CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

La estructura de este capítulo se compone de antecedentes o estudios previos desarrollados a nivel nacional e internacional y local, seguido por el análisis de los fundamentos teóricos que sostienen el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de las bases legales que afirman las TIC en el proceso educativo ecuatoriano y por último la conceptualización de las categorías básicas de la investigación.

Antecedentes del Estudio

Existe una diversidad de evidencia científica publicada en artículos, libros y trabajos de investigación que abordan temas relacionados con el impacto del eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en estudiantes de educación básica; a continuación, se analizan los resultados de los estudios previos realizados en el ámbito internacional, nacional y local.

Antecedentes Internacionales

En el ámbito internacional, el estudio de Lozano y Páez (2021) examinó la influencia del uso de la herramienta tecnológica eXeLearning en el aprendizaje de geometría en estudiantes de octavo grado en la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta de Montería. Esta investigación se distingue por su enfoque en sesiones pedagógicas complementarias utilizando eXeLearning, adaptadas a las necesidades identificadas en un pre-test. Mediante una metodología mixta que empleó entrevistas, encuestas, pre-test y post-test, se pudo determinar la influencia positiva de eXeLearning en el mejoramiento del aprendizaje de geometría y cómo las sesiones pedagógicas complementarias diseñadas contribuyeron significativamente a la comprensión y el desempeño de los estudiantes en esta área.

No obstante, en la Institución Educativa Cristiana Juan Calvino en Santa Marta, Colombia, la falta de diversificación en los métodos de enseñanza y la escasa incorporación de herramientas pedagógicas digitales resultan en un bajo desempeño académico de los estudiantes en matemáticas. Rodríguez (2022) llevó a cabo una investigación cualitativa con el propósito de implementar la plataforma eXeLearning para desarrollar estrategias didácticas que transformen las prácticas de enseñanza. Como resultado, los educadores pudieron fortalecer sus habilidades



en la creación de recursos y herramientas pedagógicas digitales, generando un mayor interés por parte de los estudiantes en la adquisición de nuevos conocimientos.

Por otro lado, en la Institución Educativa Técnica Agroindustrial "Leopoldo García" en Palocabildo, Tolima, Colombia, un estudio cualitativo liderado por Martínez y otros (2022) utilizó la plataforma eXeLearning para desarrollar una secuencia didáctica con el objetivo de mejorar el aprendizaje de los estudiantes en operaciones matemáticas. La investigación buscaba generar un aprendizaje significativo adaptado a las necesidades específicas de aprendizaje de docentes y estudiantes.

Además, en la escuela "José Consuegra" de Barranquilla, Colombia, Del Toro y Rentería (2023) realizaron una investigación cuantitativa con enfoque descriptivo para abordar un bajo desempeño académico en competencias matemáticas de interpretación y representación entre estudiantes de sexto grado. Mediante el desarrollo y la aplicación de un recurso educativo digital utilizando la plataforma eXeLearning, se observó una mejora significativa en estas competencias, así como un aumento en el interés y la motivación de los estudiantes.

De igual manera, en la Institución Educativa "Santo Domingo de Guzmán" en el Municipio de Quibdó, Departamento de Chocó, Colombia, Gómez et al. (2023) investigaron el uso de enfoques tradicionales de enseñanza en matemáticas y su impacto en la comprensión y aplicación de operaciones. Mediante un enfoque mixto, descriptivo y basado en el diseño, se desarrolló una secuencia didáctica en la plataforma eXeLearning para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de sexto grado en la solución de estas operaciones. Los resultados mostraron una mejora significativa en el rendimiento, así como un aumento en el interés y la motivación de los estudiantes por la asignatura.

Antecedentes Nacionales

En la Unidad Educativa Intercultural Ambrosio Lasso del Cantón Guamote, provincia de Chimborazo, Ecuador, se ha evidenciado un desinterés generalizado y un bajo rendimiento académico entre los estudiantes debido a la adopción de enfoques tradicionales de enseñanza y la falta de integración de herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje de matemáticas. Sagñay (2021) llevó a cabo un estudio con un enfoque mixto, combinando métodos explicativos, descriptivos y cuasiexperimentales, con el objetivo de mejorar la dinámica de enseñanza y





aprendizaje mediante la introducción de una metodología basada en la gamificación. Los resultados mostraron que los estudiantes que participaron en el módulo gamificado obtuvieron un promedio de calificación más alto en comparación con aquellos que no participaron.

Por otro lado, en la Unidad Educativa Roberto Alfredo Arregui Chauvín del Cantón Guaranda, provincia de Bolívar, Ecuador, se observó un bajo rendimiento académico en matemáticas debido a la adopción de enfoques tradicionales de enseñanza. Para su análisis, Gavilán y Chisag (2022) llevaron a cabo un estudio con un enfoque mixto que combinó características descriptivas y explicativas, así como un diseño no experimental de tipo transversal, con el propósito de introducir el uso de la plataforma eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas. Los resultados mostraron una alta aceptación por parte de los estudiantes hacia la implementación de la plataforma en sus clases.

Además, en una Unidad Educativa Fiscal de la Provincia de Esmeraldas, Ecuador, se detectó una baja motivación de los estudiantes y un déficit en el conocimiento adquirido debido al poco uso de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas por parte de los docentes. Por ello, Ruiz (2022) realizó una investigación cuantitativa y descriptiva en la que participaron 31 docentes y 68 estudiantes de décimo año de Educación General Básica. Los resultados mostraron un limitado conocimiento por parte de los docentes sobre herramientas digitales y un uso casi nulo de las mismas en el aula de clases.

Sumado a esto, en la Escuela de Educación Básica Manuelita Saenz del Cantón Guaranda, provincia de Bolívar, Ecuador, Chiriguayo y Sisa (2022) evidenciaron la ausencia de herramientas digitales en las clases de matemáticas y su impacto en el bajo rendimiento académico de los estudiantes. Estudiantes de la Universidad Estatal de Bolívar llevaron a cabo una investigación con enfoque cuantitativo y exploratorio, diseñando e implementando objetos de aprendizaje para la enseñanza virtual de matemáticas. Los resultados mostraron una promoción del interés de los estudiantes por las TIC y un fortalecimiento del conocimiento mediante actividades lúdicas.

Seguidamente, en la Unidad Educativa Simón Rodríguez del Cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, Ecuador, se ha enfrentado a desafíos como el déficit de atención en clases de matemáticas y la falta de recursos didácticos digitales adecuadas. Por esta razón, Ayala (2023)



realizó una investigación cualitativa con el objetivo de identificar un entorno multimedia adecuado para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. Los resultados mostraron una valoración positiva por parte de los docentes hacia la implementación de propuestas multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Antecedentes Locales

Entre los antecedentes locales, en la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte de la ciudad de Guayaquil, provincia de Guayas, los estudiantes de tercer año enfrentaron dificultades en el aprendizaje de matemáticas debido a la alta cantidad de estudiantes por clase y al uso de métodos tradicionales de enseñanza, así como a la falta de recursos digitales. Por esta razón, Casquete (2018) abordó esta problemática en un estudio de enfoque mixto y descriptivo, con el propósito de evaluar la influencia de herramientas pedagógicas digitales en el aprendizaje significativo de matemáticas. Los resultados destacaron que, a pesar del uso de herramientas pedagógicas, los estudiantes aún dependían del aprendizaje memorístico, lo que refleja la necesidad de una integración más efectiva de recursos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En continuidad con las dificultades identificadas, en una unidad educativa de la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas, debido a que los estudiantes de educación básica superior presentan dificultad en el aprendizaje de la asignatura de matemáticas, ocasionada por la utilización de métodos tradicionales de enseñanza e insuficiente utilización de herramientas tecnológicas de gamificación, por lo que, Olvera y Matamoros (2019) realizan un estudio de enfoque mixto, de campo, descriptivo con el objetivo de diseñar e implementar un software educativo que contribuya a mejorar el aprendizaje de los estudiantes y establecer la influencia de las herramientas lúdicas. Como conclusiones se establece que existe un conocimiento deficiente de la influencia que tienen las actividades lúdicas y los estudiantes presentan problemas ocasionados los aspectos metodológicos y el deficiente uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Por otro lado, El estudio de Macas et al. (2020) examinó el uso de Smartick para mejorar la formación matemática en la educación básica, empleando un enfoque descriptivo no experimental. Realizado en una institución educativa resaltó la importancia de las herramientas digitales en la enseñanza. Se destacó Smartick como una plataforma beneficiosa que fomenta la





colaboración y el interés en las matemáticas, motivando tanto a estudiantes como a docentes y padres a seguir utilizándola para fortalecer habilidades en cálculo, lógica y resolución de problemas.

Luego, se tiene la investigación realizada en una institución de la provincia del Guayas, Dávila y Rodríguez (2021) investigaron el impacto de Math Cilenia, una herramienta didáctica, en la enseñanza de matemáticas para estudiantes de Educación Básica. El estudio buscaba determinar si esta herramienta podía motivar a los estudiantes y mejorar su rendimiento académico en matemáticas. Se utilizó un enfoque cuasi experimental y se aplicó una encuesta a 20 docentes para evaluar el uso y la efectividad de Math Cilenia. Los resultados mostraron que, aunque Math Cilenia es beneficiosa, muchos docentes no están familiarizados con ella. Este estudio subraya la importancia de explorar herramientas didácticas innovadoras y la necesidad de una mayor familiarización por parte de los docentes.

Por último, Quimbiamba (2023) investigó el uso de Genially para enseñar etnomatemática en quinto grado. El estudio incluyó diseño de unidad didáctica, diagnóstico del proceso de enseñanza, creación de contenidos y socialización de la guía didáctica. El marco teórico abordó plataformas virtuales, etnomatemática, modelos pedagógicos y aspectos legales de la educación. La metodología fue cuantitativa y descriptiva, encuestando a 41 docentes, revelando que el 68% utilizaba plataformas virtuales. La propuesta fue una guía didáctica en Genially, integrando temas de etnomatemática para promover aprendizaje significativo.

En conclusión, los autores de los antecedentes muestran una postura convergente respecto al tema de investigación sobre el impacto del eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Coinciden en que la falta de integración de herramientas tecnológicas en la educación matemática ha generado desafíos significativos, como el bajo rendimiento académico y la falta de motivación entre los estudiantes. Estos estudios destacan la importancia de adoptar enfoques pedagógicos innovadores y el uso de tecnología educativa para mejorar la calidad de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Además, resaltan la necesidad de adaptarse a las disposiciones constitucionales y legales que promueven la integración de las TIC en el proceso educativo para preparar a los estudiantes para los desafíos del mundo actual.



Estos estudios difieren en varios aspectos, incluyendo el contexto geográfico, la población estudiada, la metodología de investigación y los resultados obtenidos. En términos de contexto geográfico, los estudios internacionales se llevaron a cabo en Colombia, mientras que los estudios locales se realizaron en Ecuador. Esto puede implicar diferencias en políticas educativas, recursos disponibles y enfoques pedagógicos. Además, la población estudiada varía entre los estudios, desde estudiantes de diferentes grados hasta docentes de matemáticas. En cuanto a la metodología, algunos estudios utilizaron enfoques cuantitativos, cualitativos o mixtos, lo que influye en la recopilación y análisis de datos. Por último, los resultados obtenidos en cada estudio pueden variar según las diferencias contextuales y metodológicas, lo que resalta la importancia de considerar estas disparidades al interpretar los hallazgos.

Fundamentación Legal

La propuesta de investigación se desarrolló dentro del contexto ecuatoriano y se fundamenta bajo los sustentos legales contemplados en la Constitución de la República del Ecuador, la Ley Orgánica Reformatoria de la Ley Orgánica de Educación Intercultural y en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador (2008) en su art. 26 establece que la educación es un derecho para las personas, las familias y la sociedad y es deber del estado garantizar su acceso a la misma, siendo una prioridad dentro de la política pública y la inversión estatal. Así mismo, en el art. 27 hace referencia a que la educación tiene que enfocarse en el ser humano y por ende debe garantizarse su desarrollo holístico enmarcado en el respeto a los derechos humanos, el medio ambiente, la democracia, debe cumplir una serie de características que contribuyan al desarrollo de habilidades, competencias para crear y trabajar.

Al resaltar la importancia del Estado ecuatoriano de garantizar el acceso a una educación de calidad para todos los ciudadanos. Así mismo, al citar la Constitución de la República del Ecuador, se enfatiza que la educación es un derecho fundamental que el Estado tiene la responsabilidad de asegurar su acceso y calidad. Además, al mencionar que la educación debe centrarse en el desarrollo holístico del individuo, se destaca la necesidad de una educación





integral que promueva el desarrollo de habilidades y competencias para enfrentar los desafíos de la sociedad contemporánea.

Ley Orgánica Reformatoria de la Ley Orgánica de Educación Intercultural

Al hacer referencia a las TIC como herramientas educativas, en Ecuador la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2011) en el Art. 6, literal j, establece que es obligación del Estado: “Garantizar la disponibilidad, accesibilidad, aceptabilidad y asequibilidad de las tecnologías de la información, la alfabetización digital desde una perspectiva intercultural, el uso de la comunicación en el proceso educativo”.

La referencia a la Ley Orgánica de Educación Intercultural de Ecuador, que establece la obligación del Estado de garantizar la disponibilidad y accesibilidad de las tecnologías de la información en el proceso educativo, es relevante para el estudio sobre el impacto del eXeLearning en la enseñanza-aprendizaje de matemáticas en estudiantes de educación básica superior. Al asegurar la disponibilidad y accesibilidad de estas tecnologías, se facilita su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que puede contribuir a mejorar la calidad educativa y el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes.

Objetivos de Desarrollo Sostenible

El Objetivo 4 de Desarrollo Sostenible, establecido por la Organización de las Naciones Unidas (2022), promueve una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos, con el objetivo de garantizar un aprendizaje significativo. Su meta para el 2030 es asegurar que todos los niños y niñas completen su educación primaria y secundaria de forma gratuita, con igualdad y obteniendo resultados eficaces en el aprendizaje. Asimismo, busca que todas las instituciones educativas cuenten con una infraestructura y equipamiento adecuados para las necesidades de los estudiantes, ofreciendo entornos óptimos para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el Objetivo 4, establecen metas claras y específicas relacionadas con la educación, lo que ayuda a orientar y focalizar los esfuerzos de investigación hacia áreas prioritarias. Además, alinearse con los ODS proporciona un contexto global que puede contribuir a la relevancia y la aplicabilidad de los hallazgos de la investigación, ya que se busca abordar desafíos comunes a nivel mundial, como la garantía de una educación de calidad y equitativa para todos.





Desde la Constitución de la República del Ecuador, se destaca el derecho fundamental a la educación y la responsabilidad estatal de garantizar su acceso y calidad. Además, la Ley Orgánica de Educación Intercultural resalta la obligación del Estado de proporcionar y hacer accesibles las tecnologías de la información en el ámbito educativo, respaldando así la implementación de herramientas digitales como el eXeLearning. Por otro lado, el alineamiento con el Objetivo 4 de Desarrollo Sostenible refuerza el compromiso con una educación inclusiva, equitativa y de calidad, aunque se reconoce la necesidad de abordar desafíos como la infraestructura tecnológica y la capacitación docente para lograr su efectiva implementación.

Bases Teóricas

A continuación, se exponen definición, los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de acuerdo con cada teoría, los principios, representantes e importancia de las teorías que sustentan el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, entre ellas el cognitivismo, el conectivismo, el constructivismo y el constructivismo social.

El Cognitivismo

De acuerdo con Guerra & González (2024), el cognitivismo postula que el aprendizaje se produce a partir de la experiencia del estudiante, involucrando un proceso de adquisición y almacenamiento de información. En la Figura 1, se pueden apreciar los componentes del proceso de enseñanza según esta teoría. Como se observa, el aspecto clave de esta teoría es la importancia que se le atribuye a los procesos mentales internos del individuo, como la percepción, la atención, la memoria y el pensamiento, en la construcción del conocimiento. De esta manera, el cognitivismo enfatiza la comprensión activa y la elaboración significativa de la información por parte del estudiante.

Figura 1.

Componentes del Cognitivismo.



Los representantes más destacados del cognitivismo son Jean Piaget y Lev Vygotsky. Piaget se centró en el desarrollo cognitivo infantil y en cómo los niños construyen su comprensión del mundo a través de la interacción con su entorno. Vygotsky, por otro lado, enfatizó el papel de la interacción social y el lenguaje en el desarrollo cognitivo.

El cognitivismo resalta la importancia de los procesos mentales internos del individuo en el aprendizaje, como la percepción, la atención, la memoria y el pensamiento. Esta teoría subraya la comprensión activa y la elaboración significativa de la información por parte del estudiante, lo que ha tenido un impacto significativo en la educación al promover enfoques centrados en el alumno y estrategias de enseñanza que fomentan la reflexión y la resolución de problemas.

El Conectivismo

El Conectivismo describe el aprendizaje como un proceso complejo que ocurre en un mundo digital y social en constante evolución, donde se da a través de las conexiones dentro de las redes. Este modelo conceptualiza el aprendizaje como una red compuesta por nodos y conexiones. A diferencia de otras teorías, el Conectivismo no se limita únicamente a las conexiones entre individuos y recursos digitales, sino que también integra la tecnología como parte fundamental del proceso de aprendizaje (Domínguez y otros, 2020). En la figura 2 se detallan los componentes de esta teoría, destacando la importancia de la interacción con la tecnología y el entorno digital en el proceso de adquisición de conocimiento.

Figura 2.

Componentes del Conectivismo.



George Siemens y Stephen Downes son los principales exponentes del conectivismo. Siemens y Downes desarrollaron esta teoría en respuesta al entorno digital y social en constante evolución, destacando la importancia de las conexiones y redes en el proceso de aprendizaje.

El conectivismo reconoce el papel fundamental de la tecnología y las redes sociales en el aprendizaje contemporáneo. Esta teoría enfatiza la importancia de aprender a través de conexiones con personas, recursos y tecnologías, lo que ha llevado a un cambio en la forma en que se concibe la educación y ha impulsado el desarrollo de prácticas educativas centradas en la colaboración, la participación en comunidades de aprendizaje en línea y el acceso a recursos digitales.

El Constructivismo

El Constructivismo ve el aprendizaje como un proceso en el cual el estudiante construye su conocimiento a partir de sus experiencias de aprendizaje. En este enfoque, el docente actúa principalmente como moderador y guía, mientras que el estudiante asume un papel más activo, participando activamente en la construcción de sus propios esquemas cognitivos (Santana, 2022). En la figura 3 se detallan los componentes clave de esta teoría, resaltando la interacción entre el estudiante, el docente y el entorno de aprendizaje en el proceso constructivista.

Figura 3.

Componentes del Constructivismo.



El constructivismo tiene como principales representantes a Jean Piaget y Lev Vygotsky, cuyas ideas han influido significativamente en esta teoría. Piaget destacó la construcción activa del conocimiento por parte del individuo a través de la interacción con su entorno, mientras que Vygotsky resaltó el papel de la interacción social y el lenguaje en el desarrollo cognitivo.

El constructivismo enfatiza el papel activo del estudiante en la construcción de su propio conocimiento a partir de sus experiencias de aprendizaje. Esta teoría ha impulsado enfoques educativos centrados en el alumno, donde el docente actúa como facilitador del aprendizaje y el estudiante asume un papel más activo en la construcción de su comprensión del mundo. El constructivismo ha influido en el desarrollo de estrategias pedagógicas que fomentan la participación activa, la reflexión y la resolución de problemas por parte de los estudiantes.

El Constructivismo Social

El Constructivismo Social postula que el conocimiento se construye de manera social dentro de un contexto específico. Se enfoca en la interacción entre la mente del individuo y su entorno exterior, utilizando el lenguaje y las acciones situadas, organizadas y construidas en el marco de interacciones sociales (Córdoba, 2020). En la figura 4 se presentan los componentes esenciales de esta teoría, destacando la importancia de la interacción social en el proceso de construcción del conocimiento.

Figura 4.

Componentes del Constructivismo social.



Lev Vygotsky es el principal exponente del constructivismo social. Vygotsky resaltó la importancia de la interacción social y el lenguaje en la construcción del conocimiento, enfocándose en cómo las interacciones sociales influyen en el desarrollo cognitivo del individuo. El constructivismo social destaca la naturaleza social del aprendizaje y la construcción del conocimiento. Esta teoría reconoce que el aprendizaje ocurre en contextos sociales y que la interacción con otros individuos desempeña un papel crucial en el desarrollo cognitivo. El constructivismo social ha influido en la creación de entornos educativos que promueven la colaboración, el diálogo y la construcción conjunta del conocimiento entre los estudiantes.

Proceso de enseñanza-aprendizaje

Este término enseñanza-aprendizaje utiliza un guion de por medio, para explicar la forma en que dos procesos diferentes, pueden ser entendidos como prolongaciones el uno del otro, es decir, la otredad como mismidad, pudiendo explicar así, la aparente paradoja de que mientras enseño al otro, me enseñó a mí y mientras aprendo del otro, el otro aprende de mí, en un solo tiempo: el del encuentro, concluyendo que la educación, como un proceso de transformación, necesita tanto maestros como estudiantes que la vean como un proceso formativo que involucra tanto la enseñanza como el aprendizaje, en lugar de considerarla solo como un proceso informativo (Estrada & López Arboleda, 2019).



El proceso de enseñanza-aprendizaje se entiende como un sistema complejo de interacción deliberada entre el docente y los estudiantes, diseñado para facilitar la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias. Este proceso implica la implementación de diversas estrategias pedagógicas que tienen como objetivo principal promover experiencias de aprendizaje significativas y efectivas. En este sentido, el docente asume el rol de facilitador del aprendizaje, proporcionando el contexto, los recursos y las orientaciones necesarias para que los estudiantes puedan construir activamente su propio conocimiento (Osorio y otros, 2021).

La comunicación juega un papel fundamental en este proceso, ya que permite la transferencia de información, la interacción entre los participantes y la construcción compartida del conocimiento. Por lo tanto, el proceso de enseñanza-aprendizaje se concibe como una dinámica fluida y colaborativa que busca potenciar el desarrollo integral de los estudiantes en un entorno educativo en constante evolución (Osorio y otros, 2021)

Las bases teóricas que respaldan esta investigación abarcan el cognitivismo, conectivismo, constructivismo y constructivismo social. Estas teorías destacan la importancia de los procesos mentales internos, las conexiones digitales, la construcción activa del conocimiento y la interacción social en el aprendizaje. El eXeLearning se presenta como una herramienta que puede facilitar estas dinámicas, promoviendo la participación activa, colaboración y construcción significativa del conocimiento en el aula de matemáticas.

Conceptualizaciones

En esta sección, se presentarán las conceptualizaciones fundamentales que sustentan la investigación sobre el impacto del eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en estudiantes de educación básica superior. Se abordarán las definiciones clave relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje, el uso de la tecnología educativa, específicamente eXeLearning, y el contexto educativo de la enseñanza de las matemáticas en el nivel de educación básica superior.

Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

Son un conjunto de herramientas tecnológicas en las cuales es posible el procesamiento y almacenamiento de la información en formato multimedia ya sea audio, imagen o video (Santana, 2022). En este contexto, la sociedad del siglo XXI se denomina sociedad del conocimiento ya





que su característica principal es el acrecentado uso de las TIC, mismas que influyen en todos los aspectos de la vida cotidiana incluida la educación (Orosco y otros, 2021).

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son herramientas que permiten el procesamiento y almacenamiento de información en diversos formatos multimedia. En la sociedad actual, conocida como la sociedad del conocimiento, las TIC desempeñan un papel central en todos los aspectos de la vida, incluida la educación. Por lo tanto, en el presente estudio, las TIC, incluyendo la plataforma eXeLearning, son fundamentales para mejorar la experiencia educativa al ofrecer acceso a recursos interactivos y personalizar el aprendizaje.

Las TIC en el ámbito educativo

De acuerdo con Bueno (2022), las competencias digitales tienen como objetivo la integración de la educación con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con el fin de mejorar los espacios de enseñanza-aprendizaje. Esta perspectiva implica diversos aspectos que van desde la administración de las unidades educativas hasta la planificación curricular y el proceso de formación continua del cuerpo docente, así como su integración como estrategias pedagógicas o herramientas didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje según lo mencionado por Alvarez et al. (2021). La apropiación efectiva de las TIC en el ámbito educativo implica que autoridades, docentes y estudiantes superen el analfabetismo digital y que se establezcan políticas educativas que garanticen su incorporación en todos los niveles.

Las TIC, dentro del ámbito educativo, son un complemento para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que facilitan la interacción de las actividades didácticas, estimulan el uso plataformas y aplicaciones educativas y permiten el trabajo colaborativo entre diferentes grupos de personas (Díaz Vera y otros, 2021)

Gracias a la posibilidad de acceso e intercambio de información generada por la tecnología, es que las TIC han revolucionado el proceso de enseñanza-aprendizaje pues han creado una experiencia educativa más dinámica e interactiva, que se adapta a las necesidades y requerimientos educativos de los estudiantes (Peralta y otros, 2023) Estos recursos contribuyen al descubrimiento de nuevas destrezas y el desarrollo de iniciativas por el autoaprendizaje y la autoformación.

A continuación, en la Tabla 1 se exponen las principales competencias de las TIC en la educación desde la perspectiva pedagógica:

Tabla 1.

Competencias de las TIC desde la perspectiva pedagógica.

Competencias	Descripción
Diseño	Planificación, organización y desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje mediante la utilización de TIC como herramientas pedagógicas digitales de apoyo para el docente.
Implementación	Capacidad de aplicación de los entornos virtuales de aprendizaje desarrollados, reflejados en las herramientas digitales empleadas por los docentes en sus clases.
Evaluación	Capacidad evaluativa del docente sobre el nivel de conocimientos adquiridos por el estudiante después de la aplicación de las TIC en la clase.

Fuente: Díaz et al. (2021)

Los factores que influyen en la integración de las TIC en la educación de parte de los docentes son su actitud hacia las TIC, la formación que recibieron, frecuencia y tipo de uso para el cual son destinadas, planificación curricular y recursos (Tapia, 2021).

La integración de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los centros educativos como una herramienta más al servicio de sus objetivos depende de múltiples factores: las infraestructuras físicas, los programas y demás recursos educativos disponibles, la formación del profesorado y la integración de las TIC en el currículum y en los procesos de gestión, el apoyo del equipo directivo.

En Ecuador, la educación aún se encuentra en la lucha de asociar una conectividad con herramientas digitales educativas que garanticen una formación de calidad, aunque haya recursos de materiales didácticos en línea, en pro de la enseñanza-aprendizaje de los educandos del estado ecuatoriano (Mero, 2021)



Herramientas digitales en la Educación

Las herramientas digitales en educación, según Borja y Carcausto (2020), se definen como el conjunto de aplicaciones y plataformas que apoyan tanto a docentes como a alumnos en su labor académica. Estas herramientas abarcan una amplia variedad de recursos tecnológicos, como el software educativo, los simuladores, las herramientas multimedia, el correo electrónico y los blogs, entre otros, como señalan Carcaño (2021). Algunos de estos recursos son creados específicamente como recursos didácticos, mientras que otros se han adaptado para su uso en el ámbito educativo.

Es importante destacar que estos recursos tecnológicos no solo amplían el abanico de posibilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también permiten adaptar las metodologías educativas a las necesidades y preferencias de los estudiantes. Por ejemplo, el software educativo proporciona una variedad de actividades interactivas que pueden personalizarse según el nivel de conocimiento y los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Los simuladores ofrecen la oportunidad de experimentar situaciones y fenómenos de forma virtual, lo que enriquece la comprensión de conceptos abstractos y complejos.

Además, las herramientas multimedia permiten la presentación de contenido de manera visual y dinámica, lo que facilita la comprensión y retención de la información. El correo electrónico y los blogs, por otro lado, fomentan la comunicación y colaboración entre docentes y alumnos, así como la creación y compartición de contenido educativo.

eXeLearning

El nombre eXeLearning se escribe de esa manera para destacar que el software está desarrollado en el lenguaje de programación Python, donde "eXe" es un acrónimo de "eLearning XHTML editor". La 'X' en mayúscula denota la importancia de XHTML en el desarrollo del software. Además, la 'X' mayúscula al principio del nombre resalta la relación con el lenguaje de marcado XHTML (Ponce, 2021).

El eXeLearning, como mencionan Navarro y Climent (2009), es un editor XHTML diseñado específicamente para la creación de recursos multimedia interactivos sin la necesidad de poseer conocimientos avanzados en HTML o XML. Este software se destaca en el ámbito educativo por su amplia gama de funciones, incluyendo módulos para actividades como verdadero/falso y de





elección múltiple, así como la capacidad de integrar diversos archivos multimedia, como vídeos, audio MP3 e imágenes, en los recursos desarrollados.

En consonancia con lo anterior, Galvis (2017) señala que el eXeLearning es una herramienta accesible y fácil de usar que ofrece a los educadores la posibilidad de crear una variedad de contenidos de aprendizaje de manera intuitiva. Su objetivo principal es motivar a los estudiantes y fomentar nuevas formas de aprendizaje, aprovechando al máximo las capacidades interactivas y multimedia que ofrece la plataforma.

Ventajas e importancia de eXeLearning

El uso de eXeLearning ofrece varias ventajas que pueden influir en la decisión de elegir esta herramienta sobre otras opciones disponibles:

- **Facilidad de uso:** eXeLearning es conocido por su interfaz amigable y su relativa simplicidad, lo que lo hace accesible incluso para usuarios con poca experiencia en tecnología o diseño instruccional.
- **Flexibilidad:** Permite la creación de una amplia gama de recursos educativos, desde presentaciones interactivas hasta módulos de aprendizaje más complejos, adaptándose a diferentes estilos de enseñanza y necesidades de los estudiantes.
- **Personalización:** Los usuarios pueden personalizar fácilmente los recursos creados en eXeLearning para adaptarlos a sus objetivos específicos de enseñanza-aprendizaje, incorporando contenido multimedia, actividades interactivas y evaluaciones.
- **Compatibilidad:** Los recursos generados en eXeLearning suelen ser compatibles con diferentes dispositivos y plataformas, lo que facilita su acceso y uso por parte de los estudiantes en diversos entornos y dispositivos.
- **Costo:** eXeLearning es una herramienta de código abierto y gratuita, lo que la hace atractiva para instituciones educativas y profesionales que buscan soluciones rentables para el desarrollo de recursos educativos digitales.

La elección de eXeLearning sobre otras herramientas puede deberse a su facilidad de uso, flexibilidad, capacidad de personalización, compatibilidad y su naturaleza de código abierto, lo



que lo convierte en una opción atractiva para aquellos que buscan crear recursos educativos digitales efectivos y accesibles.

Las conceptualizaciones presentadas en esta sección abarcan definiciones fundamentales relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje, el uso de tecnología educativa, específicamente eXeLearning, y el contexto educativo de la enseñanza de matemáticas en educación básica superior.

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) se definen como herramientas que permiten el procesamiento y almacenamiento de información en diversos formatos multimedia, influyendo en todos los aspectos de la vida, incluida la educación. La integración efectiva de las TIC en la educación requiere superar el analfabetismo digital y establecer políticas educativas que garanticen su incorporación en todos los niveles. Además, se destaca el papel de las herramientas digitales en educación, como eXeLearning, que facilitan la interacción, personalización y accesibilidad del aprendizaje. En este sentido, la elección de eXeLearning sobre otras herramientas puede deberse a su facilidad de uso, flexibilidad, capacidad de personalización, compatibilidad y su naturaleza de código abierto, lo que la convierte en una opción atractiva para el desarrollo de recursos educativos digitales efectivos y accesibles.

MATHZONE

Es una plataforma educativa diseñada en eXeLearning para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas. Esta plataforma permite a los educadores crear y ofrecer recursos educativos interactivos y multimedia sin necesidad de conocimientos avanzados en programación o diseño web.

Características de MATHZONE

- Incluye actividades como ejercicios de verdadero/falso y de elección múltiple, que permiten evaluar y reforzar el conocimiento de los estudiantes.
- Integra diversos tipos de archivos multimedia, como videos, audio MP3 e imágenes, para mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos.
- Los recursos educativos pueden ser adaptados a los objetivos específicos de enseñanza y las necesidades de los estudiantes.





La plataforma se denomina MATHZONE porque se trata de un entorno virtual específicamente diseñado para la enseñanza-aprendizaje de matemáticas. El nombre "MATHZONE" combina dos elementos clave, **MATH**, que representa el enfoque central de la plataforma, que es la enseñanza de las matemáticas. Indica claramente que el contenido y los recursos disponibles en la plataforma están orientados a esta disciplina, y, **ZONE**, el cual es un entorno especializado donde los estudiantes pueden interactuar, explorar y aprender matemáticas de manera focalizada e interactiva.

En conjunto, el nombre MATHZONE transmite la idea de un espacio digital especializado y centrado en la matemática, diseñado para proporcionar un entorno de aprendizaje interactivo y enfocado, facilitando así el proceso educativo en esta materia.

Conclusiones del capítulo

Los autores de los antecedentes convergen en la importancia de investigar el impacto de eXeLearning en la enseñanza de matemáticas, señalando desafíos como el bajo rendimiento debido a la falta de integración tecnológica en la educación matemática. Destacan la necesidad de enfoques pedagógicos innovadores y el uso de tecnología educativa para mejorar la calidad del aprendizaje. Aunque los estudios difieren en aspectos como el contexto geográfico, la población estudiada, la metodología y los resultados obtenidos, todos resaltan la importancia de considerar estas disparidades al interpretar los hallazgos.

Con respecto a la fundamentación legal, desde la Constitución de Ecuador y la Ley Orgánica de Educación Intercultural se respalda el uso de tecnología en la educación, alineándose con el Objetivo 4 de Desarrollo Sostenible. Además, las bases teóricas que respaldan la investigación incluyen el cognitivismo, conectivismo, constructivismo y constructivismo social, resaltando la importancia de la interacción social y la construcción activa del conocimiento en el aprendizaje de matemáticas. En este contexto, las TIC se definen como herramientas fundamentales en educación, destacando el papel de eXeLearning debido a su facilidad de uso, flexibilidad y naturaleza de código abierto, que lo hacen una opción atractiva para el desarrollo de recursos educativos digitales efectivos y accesibles.



CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN Y DIAGNÓSTICO INICIAL

Operacionalización de las variables

Tabla 2.

Matriz de Operacionalización de variables.

VARIABLES/ CATEGORÍAS	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Proceso de enseñanza- aprendizaje	Centra su atención en el progreso de las aptitudes matemáticas de los estudiantes, reforzando habilidades aplicables a la vida cotidiana y alcanzando los objetivos definidos en el perfil de salida mediante el cumplimiento de los estándares académicos establecidos.	Enseñanza de Matemáticas	Utiliza herramientas digitales Rendimiento escolar en la asignatura de matemáticas	Entrevista: Guía de Entrevista dirigida a Docentes Encuesta: Cuestionario dirigido a Estudiantes
		Aprendizaje mediante el software educativo Herramientas de apoyo al aprendizaje	Frecuencia de veces que usa estrategias de aprendizaje tecnológica Frecuencia de uso de recursos didácticos apoyados con tecnología Nivel de asimilación de contenidos digitales	Entrevista: Guía de Entrevista dirigida a Docentes Encuesta: Cuestionario dirigido a Estudiantes
Herramienta eXeLearning	Es un recurso de código abierto que simplifica la elaboración de materiales educativos para la web. Se	TIC	Número de estudiantes que dominan las TIC Frecuencia de uso de las TIC	Entrevista: Guía de Entrevista dirigida a Docentes Encuesta: Cuestionario dirigido a Estudiantes



	trata de una aplicación de software libre, sin coste alguno y compatible con diferentes sistemas operativos, que posibilita la inclusión de textos, imágenes, videos y ejercicios interactivos.	Plataformas digitales	Conocimiento de plataformas educativas Nivel de conocimiento de eXeLearning Organización de la información	Entrevista: Guía de Entrevista dirigida a Docentes Encuesta: Cuestionario dirigido a Estudiantes
		Recursos digitales	Conocimiento sobre recursos digitales Frecuencia de utilización de recursos digitales	Entrevista: Guía de Entrevista dirigida a Docentes Encuesta: Cuestionario dirigido a Estudiantes

Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez



Enfoque de la Investigación

La investigación mixta, según Sánchez (2019) y Villalobos (2019), integra elementos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio, permitiendo una comprensión más completa del fenómeno investigado. El enfoque cualitativo se utilizó para explorar las percepciones y experiencias de los docentes con eXeLearning, así como para comprender el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, el enfoque cuantitativo se empleó mediante una encuesta a los estudiantes para recopilar datos estadísticos que evaluaron el impacto de eXeLearning en el aprendizaje de matemáticas, incluyendo tasas de participación y otros indicadores cuantificables.

Alcance de la Investigación

En este estudio, se emplea la investigación descriptiva para comprender el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas utilizando la plataforma eXeLearning, detallando sus características, actividades, participación de estudiantes y docentes, con el fin de entender su impacto en la educación básica superior. La investigación descriptiva, según Valle et al. (2022) y Guevara et al. (2020), tiene como propósito principal describir y caracterizar fenómenos o variables en su contexto natural, sin manipulación.

Además, se procura un alcance explicativo, el cual se centra en comprender las relaciones causales entre variables, explicando por qué y cómo ocurren ciertos fenómenos. En este caso, se busca explicar el impacto que tiene la utilización de la plataforma eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas. Según Cifuentes (2019), la investigación explicativa busca establecer relaciones de causalidad y explicar por qué se produce un determinado fenómeno.

El estudio utiliza investigación aplicada para evaluar el impacto de eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, con el objetivo de mejorar la calidad educativa. Se realiza en la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte en Guayaquil, Guayas, como parte de la línea de investigación del Sistema Educativo, específicamente en matemáticas para estudiantes de décimo Año de Educación General Básica durante el año lectivo 2023-2024. Los resultados informarán el diseño de estrategias de enseñanza con eXeLearning.



Declaración y justificación de tipo de investigación

Investigación Aplicada

De acuerdo con Castro et al. (2023), este tipo de investigación se enfoca en la aplicación práctica de conocimientos teóricos para abordar problemas específicos del mundo real, buscando resultados tangibles que mejoren situaciones concretas en lugar de generar solo conocimientos teóricos. En el contexto de la investigación sobre eXeLearning, este enfoque se utiliza para analizar cómo esta herramienta puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, desarrollando prácticas educativas más efectivas y optimizando el uso de la tecnología en el aula.

Investigación de Campo

La investigación de campo, según Ortiz (2012), se realiza en entornos específicos, como la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte. Este tipo de estudio permite recopilar datos directamente del contexto estudiado. En el caso de la investigación sobre eXeLearning en esta institución, se utiliza la investigación de campo para obtener información detallada sobre el uso de esta herramienta en un entorno educativo real. Esto proporciona una comprensión más profunda de los impactos y beneficios de eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Métodos empleados y su contexto en la investigación

En función de los objetivos planteados para el desarrollo del presente trabajo investigativo se aplicaron métodos teóricos, empíricos y estadísticos matemáticos.

Métodos teóricos

Análisis y síntesis: Se refiere a un proceso exhaustivo que implica estudiar detalladamente la plataforma eXeLearning, los métodos de enseñanza utilizados y estudios previos relacionados. Posteriormente, se sintetizan los hallazgos obtenidos, haciendo hincapié en los efectos que la plataforma tiene sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. Este enfoque, como lo menciona Somano y León (2020), permite examinar críticamente la información recopilada, identificar patrones y tendencias, y extraer conclusiones significativas para la investigación.



Deductivo-inductivo: Se parte de teorías que respaldan el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje como el conectivismo, cognitivismo, constructivismo y constructivismo social, para aplicarse en el contexto del estudio actual, una vez implementado el uso de la plataforma mediante una encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes sobre la misma. Con la unión de estos dos sistemas, se consigue un procedimiento que parte de unas preguntas de investigación y busca responderlas, deduciendo de ellas conclusiones que deben tener coherencia con los hechos (Somano & León, 2020).

Enfoque de sistema: El enfoque de sistema es un método utilizado en la investigación sobre eXeLearning para identificar los elementos clave dentro del contexto de estudio, analizar la interacción entre estos elementos y comprender cómo influyen unos en otros. Este enfoque permite entender el funcionamiento del sistema en su totalidad, considerando las relaciones y dinámicas entre sus componentes. Al aplicar este método, se busca obtener una visión integral del sistema eXeLearning y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. En palabras de Alonso et al. (2019), el enfoque de sistema es fundamental para comprender la complejidad de los sistemas y su funcionamiento holístico.

Método de ascenso de lo abstracto a lo concreto: El concepto de este método, propuesto por Torres (2020), consiste en iniciar la investigación desde teorías educativas abstractas sobre las TIC, aplicándolas al contexto específico del estudio. Este enfoque, desde una perspectiva dialéctica, permite comprender los procesos de desarrollo del objeto de investigación y sus características generales. Se eligió este método para proporcionar una visión integral y contextualizada de la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en la institución educativa estudiada.

Métodos empíricos

Prueba pedagógica: En este estudio se incorpora la utilización de la prueba pedagógica, siguiendo la definición de Jarero et al. (2013), como un método para evaluar el rendimiento académico de los estudiantes en relación con los objetivos de aprendizaje establecidos. Esta prueba se emplea para medir el impacto de eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, evaluando el conocimiento adquirido por los estudiantes, así como su

desempeño y progreso en relación con los contenidos impartidos mediante esta herramienta, tanto antes (pretest) como después (postest) de su implementación.

Encuesta: Una encuesta es un método cuantitativo utilizado con el propósito de recopilar información mediante la recolección de datos, cuyo análisis e interpretación proporcionan una visión de la realidad que puede utilizarse para sugerir hipótesis y orientar las fases de investigación, según lo afirman Quispe y Sánchez (2010). Se emplea en la investigación para obtener datos directamente de los participantes, en este caso, estudiantes de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte, sobre su experiencia y percepción del uso de la plataforma eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Entrevista: De acuerdo con González y Krohling (2019), una entrevista se define como una conversación fluida en la cual uno de los participantes reflexiona y revive su vida, mientras el entrevistador escucha de manera atenta y casi invisible. Se emplea en la investigación porque permite obtener información detallada y en profundidad sobre las percepciones, experiencias, opiniones y puntos de vista de los participantes, en este caso, docentes, sobre el uso de la plataforma eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. La entrevista proporciona datos cualitativos que pueden ayudar a comprender mejor los diferentes aspectos del fenómeno estudiado, así como a explorar en detalle las razones detrás de ciertos comportamientos o decisiones.

Recopilación documental: Este método, según Jiménez (2022), implica seleccionar y revisar documentos relevantes para la investigación que no han sido producidos con ese propósito, los cuales pueden ser fuentes primarias, como diarios o correspondencia original, y fuentes secundarias, que incluyen análisis o interpretación de fuentes primarias, como libros o artículos científicos. En el contexto de la investigación, puede abarcar informes educativos, estudios previos sobre el uso de tecnología en la educación y otros documentos pertinentes para comprender el contexto y fundamentar teóricamente la investigación.

Pre test y post test: De acuerdo a lo propuesto por Jarero et al. (2013), es una herramienta de evaluación basada en cuestionarios idénticos destinados a evaluar el nivel de conocimiento, habilidades o competencias de los estudiantes antes y después de una intervención pedagógica. En el contexto de esta investigación, este cuestionario fue útil para medir el rendimiento



académico de los estudiantes en matemáticas antes y después de la implementación de la plataforma MATHZONE, lo que permitiría evaluar su impacto en el aprendizaje de los alumnos.

Métodos Estadísticos Matemáticos

Tabulación: Este es un método utilizado para organizar y presentar de manera sistemática los resultados de encuestas sobre la percepción de los estudiantes hacia la plataforma eXeLearning, permitiendo la visualización de respuestas en categorías relevantes. Según Estrella S. y Estrella P. (2020), es una técnica estadística que facilita la organización y resumen de la información recopilada a partir de encuestas, lo que ayuda a identificar patrones y tendencias significativas en las respuestas de los encuestados.

Análisis Descriptivo: Una vez tabulados los datos, se realizó un análisis descriptivo para resumir y describir las características principales de los hallazgos. Como comentan López y Hernández (2019), este tipo de análisis implica calcular estadísticos que permiten comprender mejor las tendencias y la variabilidad en las respuestas de los estudiantes y docentes. Asimismo, facilita la identificación de patrones y tendencias clave en la percepción de los participantes del estudio.

Instrumentos derivados de la metodología seleccionada

Cuestionario

En la investigación realizada por Arias (2020), se define como un conjunto de preguntas estructuradas que se administran a los participantes de manera escrita o electrónica para recopilar datos sobre sus opiniones, actitudes, experiencias o características relevantes para la investigación. En el contexto de la investigación sobre eXeLearning, el cuestionario se utilizó para recopilar información cuantitativa sobre la frecuencia de uso de la plataforma, la percepción de su utilidad, nivel de conocimiento de los estudiantes, entre otros aspectos.

Guía de entrevista

Es un documento con una serie de temas o preguntas destinadas a orientar una conversación entre el investigador y los participantes. Según Arias (2020), esta herramienta se emplea en entrevistas cualitativas para explorar en detalle las experiencias, percepciones, opiniones y puntos de vista de los participantes sobre un tema específico. En el estudio sobre eXeLearning, la guía de entrevista podría utilizarse para investigar la experiencia de los docentes en el uso de la



plataforma, los desafíos enfrentados, las estrategias empleadas y las percepciones sobre su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Cuestionario de evaluación Pre test y post test

Este instrumento, propuesto por Jarero et al. (2013), está destinado a evaluar el nivel de conocimiento, habilidades o competencias de los estudiantes antes y después de una intervención pedagógica. En el contexto de esta investigación, este cuestionario fue útil para medir el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas antes y después de la implementación de la plataforma MATHZONE, lo que permitiría evaluar su impacto en el aprendizaje de los alumnos. Este consistió en un total de 10 preguntas relacionadas con los temas: Factor Común, Factor por Agrupación de Términos, Binomios, Trinomios.

Delimitación de la Población y Muestra

Población

La población de la investigación en estudio está conformada por el total de individuos que integran la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte y se determina en la Tabla 3:

Tabla 3.

Distribución de la Población.

Marco Poblacional	Población
Autoridades	3
Docentes	127
Estudiantes	5120
Personal Administrativo	18
Total	5268

Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

Muestra

El muestreo no probabilístico intencional implica la selección de participantes basada en criterios específicos en lugar de seguir un proceso aleatorio, eligiendo deliberadamente a los participantes según el juicio y necesidades de investigación. En este estudio, se seleccionaron estudiantes de décimo año de básica y docentes de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte en Guayaquil para utilizar la plataforma eXeLearning. La muestra consta de 45 estudiantes y 5 docentes, a quienes se les aplicarán técnicas e instrumentos como entrevistas y encuestas para determinar el diagnóstico inicial y los resultados de la investigación.



Proceder Metodológico

Se realizó un diagnóstico inicial exhaustivo en la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte para identificar las necesidades y desafíos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, evaluando las prácticas educativas y herramientas tecnológicas disponibles, incluyendo eXeLearning.

Con base en este diagnóstico, se modeló una propuesta metodológica/tecnológica centrada en la implementación de eXeLearning, definiendo objetivos, estrategias de enseñanza, actividades de aprendizaje y criterios de evaluación. Para ello, se utilizó la metodología de las 5E (Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, Evaluation).

En la fase de Engagement, se fomenta el interés y la motivación de los estudiantes, creando un ambiente de aprendizaje adecuado y conectando el contenido con sus experiencias previas. Durante Exploration, los estudiantes descubren y exploran nuevos conceptos y herramientas mediante eXeLearning, promoviendo la investigación y la experimentación independiente. En Explanation, se ofrece una explicación detallada de los conceptos matemáticos utilizando la plataforma, adaptándose a diferentes estilos de aprendizaje para facilitar la comprensión. En Elaboration, los estudiantes profundizan su comprensión y aplican los conceptos en contextos relevantes, desarrollando habilidades de pensamiento crítico y colaborativo a través de actividades prácticas. Finalmente, en Evaluation, se evalúa el progreso de los estudiantes y la efectividad de eXeLearning mediante diversas formas de evaluación, lo que permite tomar decisiones informadas sobre el uso continuado de la tecnología en la educación.

Posteriormente, se llevó a cabo una evaluación empírica de la propuesta, utilizando análisis cuantitativos para medir su efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, a través de pruebas pedagógicas pre y post implementación. Los resultados obtenidos fueron analizados y validados para determinar la viabilidad y eficacia de la propuesta metodológica/tecnológica.

Análisis e Interpretación de las encuestas aplicada a los estudiantes

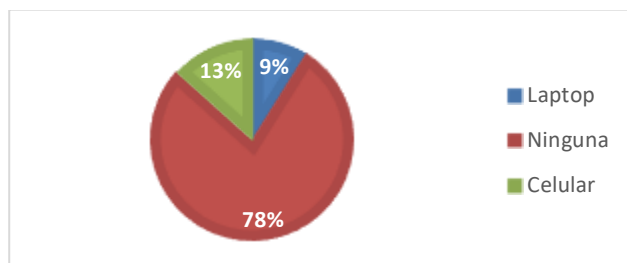
El objetivo de la encuesta consistió en recopilar datos directamente de los estudiantes de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte sobre su experiencia y percepción del uso de la plataforma eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. A

continuación, se detalla las tabulaciones y representaciones graficas de los datos estadísticos obtenidos de la encuesta aplicada a los 45 estudiantes de décimo año de básica.

Pregunta 1. ¿Qué TIC usa tu docente de matemáticas durante la jornada de clases?

Figura 5.

Utilización de herramientas digitales.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

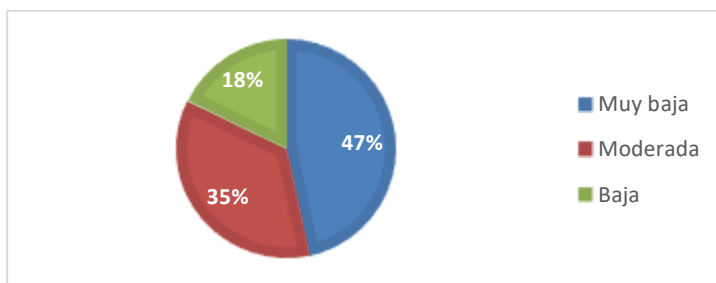
Fuente: Encuesta a estudiantes de 10mo EGB de la UE. Vicente Rocafuerte

Análisis: Se observa que el 78% de los estudiantes indicaron que el docente no utiliza un recurso TIC para enseñar matemáticas en clase. Por otro lado, el 13% mencionó que el docente utiliza el celular como recurso para elaborar su clase, mientras que, solo el 9% de los estudiantes consideraron que el docente utiliza una laptop como recursos TIC en la enseñanza de matemáticas.

Pregunta 2. ¿Cuál es su nivel de comprensión de la materia de Matemáticas?

Figura 6.

Nivel de comprensión en matemáticas.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

Fuente: Encuesta a estudiantes de 10mo EGB de la UE. Vicente Rocafuerte

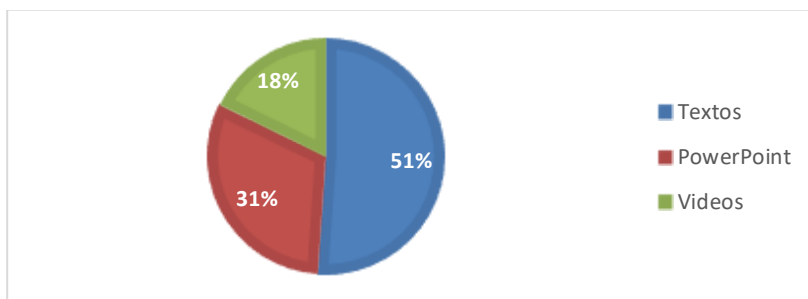
Análisis: Según las respuestas recopiladas, el 46.67% de los estudiantes tienen una comprensión muy baja en matemáticas. En contraste, el 35.56% indicó tener una comprensión moderada de la

asignatura de matemáticas, mientras que el 17.78% manifestó tener una comprensión baja en la asignatura mencionada.

Pregunta 3. ¿Cuál de los siguientes recursos educativos utiliza tu docente?

Figura 7.

Recursos educativos utilizados por el docente.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

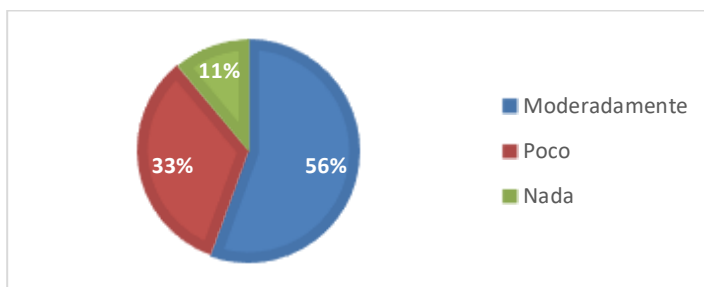
Fuente: Encuesta a estudiantes de 10mo EGB de la UE. Vicente Rocafuerte

Análisis: En esta pregunta, el 51.11% de los encuestados respondieron que el docente utiliza principalmente textos para dictar sus clases, el 31.11% indicó que PowerPoint es la herramienta digital utilizada por el docente, y solo el 17.78% manifestó que el docente emplea videos para su proceso de enseñanza.

Pregunta 4. ¿Qué tanto conoce Ud. acerca de la plataforma digital eXeLearning?

Figura 8.

Conocimiento de eXeLearning por parte del estudiante.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

Fuente: Encuesta a estudiantes de 10mo EGB de la UE. Vicente Rocafuerte

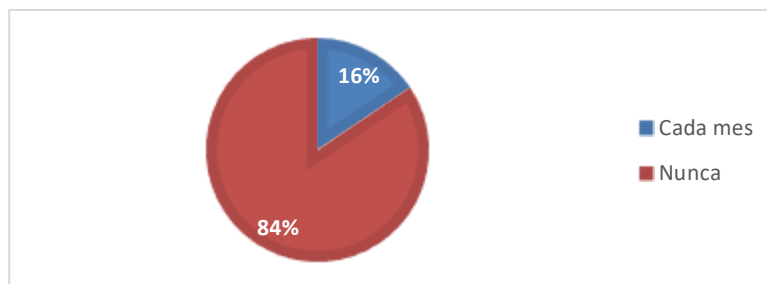
Análisis: El análisis revela que el 55.56% de los encuestados considera que tienen un moderado conocimiento del eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas es

moderado, mientras que el 33.33% tiene poco conocimiento y el 11.11% no tiene conocimiento de la plataforma eXeLearning.

Pregunta 5. ¿Con que frecuencia tu profesor de matemáticas utiliza las tecnologías de la información y la comunicación?

Figura 9.

Frecuencia del uso de las TIC por el docente de matemáticas.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

Fuente: Encuesta a estudiantes de 10mo EGB de la UE. Vicente Rocafuerte

Análisis e interpretación: El análisis indica que el 51.11% de los encuestados afirma que el docente nunca utiliza las TIC para actividades relacionadas con sus estudios, mientras que el 37.78% menciona que lo hace cada mes.

Análisis de las encuestas aplicadas a los estudiantes

Se puede concluir que los datos recopilados de la encuesta aplicada a los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte reflejan una situación preocupante en cuanto a la integración de tecnologías educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas. Por ejemplo, el 78% de los estudiantes indicaron que el docente no utiliza ningún recurso tecnológico durante sus clases de matemáticas, mientras que solo el 13% mencionó que el celular se utiliza como herramienta de apoyo y un reducido 9% mencionó el uso de laptops.

Respecto al nivel de comprensión en la asignatura, los resultados son igualmente preocupantes, ya que el 46.67% de los encuestados expresaron una total falta de comprensión en matemáticas en general. Por otro lado, en cuanto al conocimiento sobre la plataforma eXeLearning, se observa que el 55.56% de los encuestados tiene un conocimiento moderado, mientras que el 33.33% tiene poco conocimiento y el 11.11% no tiene conocimiento alguno sobre esta herramienta.

Además, la frecuencia de uso de tecnologías de la información y comunicación por parte de los docentes es baja, ya que el 51.11% de los estudiantes indicaron que sus profesores nunca las utilizan para actividades relacionadas con sus estudios. Estas cifras sugieren una necesidad urgente de implementar estrategias que promuevan una mayor integración de tecnología en el aula, así como fomentar un ambiente de aprendizaje más interactivo y colaborativo.

Análisis e Interpretación de la entrevista aplicada a los docentes

El objetivo de la entrevista en el contexto de esta investigación consistió en obtener información detallada y en profundidad sobre las percepciones, experiencias, opiniones y puntos de vista de los docentes acerca del uso de la plataforma eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Estos resultados muestran una variedad de actitudes y prácticas entre los docentes encuestados en relación con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aula de matemáticas. La mayoría de los docentes admiten utilizar pocas herramientas TIC o ninguna en sus clases, prefiriendo métodos tradicionales como el pizarrón y material impreso. Sin embargo, también se observa un interés y disposición por parte de algunos docentes para aprender nuevas habilidades tecnológicas y para incorporar las TIC en sus prácticas educativas, especialmente si se les brinda la capacitación adecuada y el apoyo necesario. Esto sugiere que la falta de familiaridad y comodidad con las TIC podría ser un factor limitante en su adopción.

En cuanto a la motivación para incorporar las TIC en las clases, se observa una tendencia hacia una motivación moderada, especialmente entre aquellos docentes que ven el potencial de estas herramientas para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, la necesidad de orientación y recursos adicionales se destaca como un factor importante que influye en la disposición de los docentes para adoptar las TIC en el aula.

En cuanto al interés percibido de los estudiantes en el uso de las TIC durante las clases, los docentes muestran una creencia generalizada de que los estudiantes podrían estar interesados si se les muestra cómo estas herramientas pueden hacer que el aprendizaje sea más interactivo, dinámico y atractivo. Esto sugiere que la capacitación y la presentación adecuada de las TIC podrían influir en el nivel de interés de los estudiantes en su uso en el aula.

Estos resultados destacan la importancia de proporcionar capacitación y apoyo adecuados a los docentes para promover una mayor integración de las TIC en el aula de matemáticas, así como la necesidad de presentar estas herramientas de manera atractiva y relevante para los estudiantes.

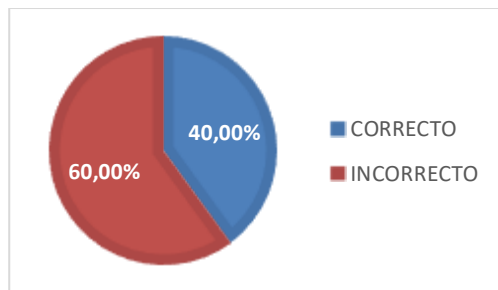
Prueba pedagógica Pre Test

El objetivo de la prueba Pre test consistió en evaluar el nivel inicial de comprensión y dominio de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes usando metodología tradicional antes de la implementación de la propuesta de eXeLearning en la enseñanza de matemáticas. En este contexto, se empleó una prueba Pre test como parte del proceso de validación de la propuesta de implementación de eXeLearning en la enseñanza de matemáticas, abordando los temas: Factor Común, Factor por Agrupación de Términos, Binomios, Trinomios, a través de un cuestionario de 10 preguntas de opción múltiple realizadas con un cuestionario en hojas impresas. A continuación, se muestran los resultados de esta prueba Pre test.

Pregunta 1. Al resolver: $35m^2n^3 + 70m^3$ se obtiene: Encierre el ítem correcto.

Figura 10.

Pregunta 1 del Pre test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

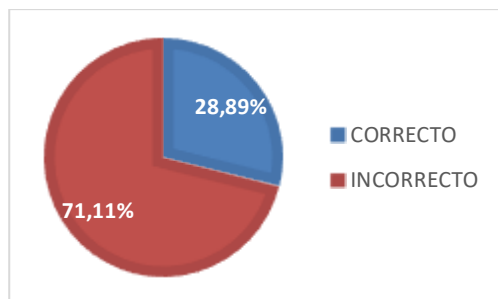
Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: El análisis de los resultados de la primera pregunta del pretest muestra que el 40% de los estudiantes resolvieron correctamente la expresión matemática. Por otro lado, el 60% de los estudiantes no lograron resolver la pregunta correctamente.

Pregunta 2. Al resolver la operación. $5m^2 + 15m^3$ El valor exacto es: Encierre el ítem correcto.

Figura 11.

Pregunta 2 del Pre test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

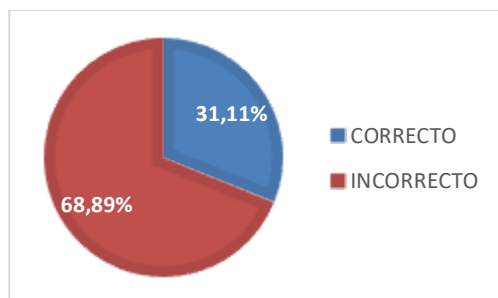
Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: La segunda pregunta del pretest mostró que el 28,89% de los estudiantes respondió correctamente a la operación indicada. Sin embargo, el 71,11% de los estudiantes respondió incorrectamente.

Pregunta 3. Al resolver: $3x(x - 2) - 2y(x - 2)$ se obtiene: Subraye el ítem correcto.

Figura 12.

Pregunta 3 del Pre test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

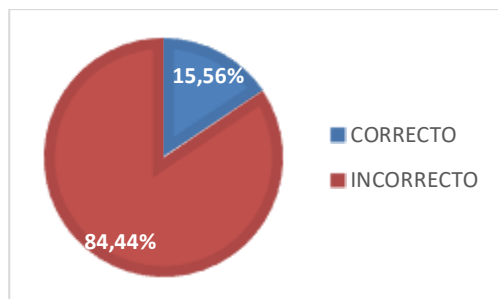
Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: En la tercera pregunta del pretest, solo el 31,11% de los estudiantes respondió correctamente a la operación. Por otro lado, el 68,89% de los estudiantes respondió incorrectamente.

Pregunta 4. Al resolver la operación. $5m(a - 2) - 7n(a - 2)$ El valor exacto es: Encierre el ítem correcto.

Figura 13.

Pregunta 4 del Pre test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

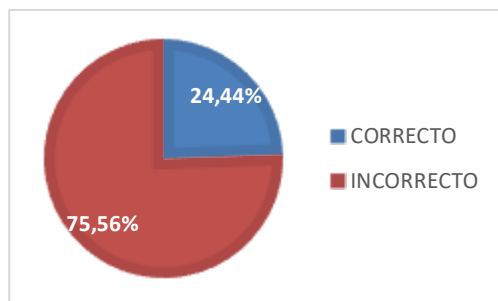
Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U.E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: En la cuarta pregunta del pretest, solo el 15,56% de los estudiantes respondió correctamente a la operación. Por otro lado, el 84,44% de los estudiantes respondió incorrectamente, reflejando dificultades significativas en la comprensión y aplicación de la factorización y distribución en términos algebraicos.

Pregunta 5. Al resolver: $ax - 2bx - 2ay + 4by$ se obtiene: Subraye el ítem correcto.

Figura 14.

Pregunta 5 del Pre test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

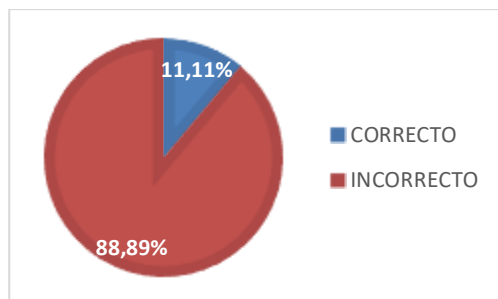
Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la UE. Vicente Rocafuerte

Análisis: Durante la pregunta 5, la mayoría de los estudiantes, es decir, un 75.56%, respondieron de manera errónea la operación, mientras que, el 24.44% de ellos respondió de manera correcta.

Pregunta 6. Al resolver la operación. $3a^2 - 7b^2x + 3ax - 7ab^2$ El valor exacto es: Encierre el ítem correcto.

Figura 15.

Pregunta 6 del Pre test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

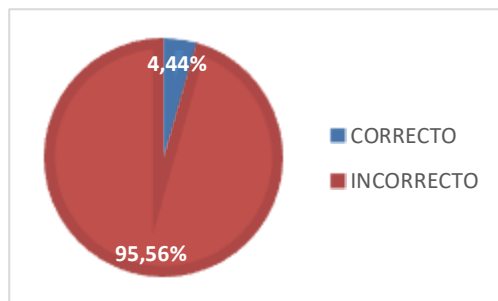
Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la UE. Vicente Rocafuerte

Análisis: El 88.89% de los estudiantes respondió incorrectamente, mientras que, solo el 11.11% de los estudiantes respondió correctamente, sugiriendo que menos de la mitad tiene una comprensión adecuada del tema.

Pregunta 7. Al resolver la operación. $x^2 - 25$. El valor exacto es: Seleccione el ítem correcto.

Figura 16.

Pregunta 7 del Pre test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

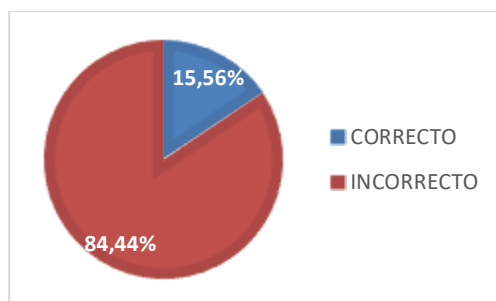
Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: En la pregunta 7 del pretest, se revela que el 95,56% de los estudiantes respondió incorrectamente la operación planteada, sin embargo, el 4,44% de ellos respondió de manera correcta.

Pregunta 8. Al resolver la operación. $9x^2 - 49y^2$. El valor exacto es: Seleccione el ítem correcto.

Figura 17.

Pregunta 8 del Pre test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

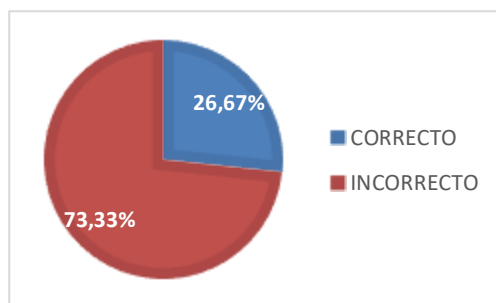
Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: En la octava pregunta del pretest, solo el 15,56% de los estudiantes seleccionó correctamente el valor de la operación. Por otro lado, el 84,44% de los estudiantes seleccionó incorrectamente.

Pregunta 9. Al resolver la operación. $m^3 - n^3$. El valor exacto es: Seleccione el ítem correcto.

Figura 18.

Pregunta 9 del Pre test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

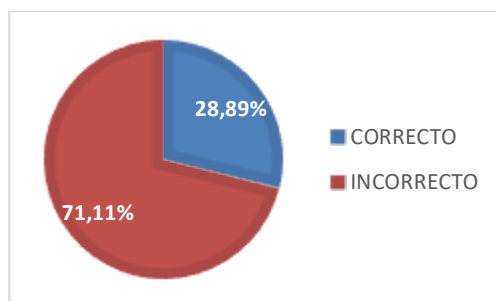
Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: En la novena pregunta del pretest, el 26,67% de los estudiantes seleccionó correctamente el valor de la operación. Sin embargo, el 73,33% de los estudiantes seleccionó incorrectamente.

Pregunta 10. Al resolver la operación. $a^3 + 27$. El valor exacto es: Seleccione el ítem correcto.

Figura 19.

Pregunta 10 del Pre test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

Fuente: Pre test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: En la décima y última pregunta del pretest, el 28,89% de los estudiantes seleccionó correctamente el valor de la operación, mientras que, el 71,11% de los estudiantes seleccionó incorrectamente.

Conclusiones del capítulo

Se puede concluir que los resultados de las encuestas aplicadas tanto a los estudiantes como las entrevistas realizadas a los docentes reflejan una brecha significativa en la integración efectiva de las tecnologías educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte. Los datos muestran que la mayoría de los docentes encuestados utilizan pocas o ninguna herramienta tecnológica en sus clases, lo que sugiere una falta de aprovechamiento de las TIC para enriquecer la experiencia educativa.

Además, se observa una preocupante falta de comprensión entre los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas, lo que podría estar relacionado con la ausencia de métodos de enseñanza más interactivos y dinámicos que podrían ofrecer las tecnologías educativas.

Por otro lado, aunque algunos docentes muestran disposición para aprender nuevas habilidades tecnológicas y para incorporar las TIC en sus prácticas educativas, queda claro que se necesita un mayor apoyo y capacitación para que esto se convierta en una realidad. La necesidad de orientación y recursos adicionales se destaca como un factor crucial que influye en la disposición de los docentes para adoptar las TIC en el aula.



Finalmente, el pretest realizado a los estudiantes de décimo año en la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte antes de la introducción de eXeLearning en la enseñanza de matemáticas ha arrojado resultados significativos sobre su nivel inicial de comprensión y dominio de los conceptos evaluados. Los hallazgos revelaron que muchos estudiantes comenzaron con un nivel bajo de comprensión, evidenciado por tasas de respuestas correctas inferiores al 30% en varias preguntas. Por ejemplo, en la operación $5m^2 + 15m^3$ solo el 28,89% de los estudiantes seleccionó correctamente el valor exacto. Además, en preguntas que implicaban diferencias de cuadrados y sumas de cubos perfectos, la mayoría de los estudiantes mostraron dificultades significativas, con tasas de respuestas correctas aún menores. Esto pone de manifiesto la necesidad urgente de implementar herramientas educativas como eXeLearning para mejorar la comprensión y el rendimiento en matemáticas, ofreciendo un enfoque interactivo y adaptado a las dificultades específicas identificadas en el pretest. Este enfoque no solo busca fortalecer las habilidades algebraicas de los estudiantes, sino también prepararlos mejor para enfrentar desafíos matemáticos más complejos con confianza y competencia.



CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Nombre de la Propuesta

Plan de acción para el uso del eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas del décimo año de básica de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte.

Objetivos

- Crear un ambiente de aprendizaje estimulante y motivador que despierte el interés de los estudiantes en el tema matemático a través de actividades introductorias interactivas.
- Explorar los conceptos matemáticos a través de actividades prácticas, experimentación y resolución de problemas contextualizados.
- Facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos en estudiantes de décimo año utilizando la plataforma eXeLearning.
- Fomentar la aplicación y transferencia de conocimientos mediante actividades interactivas que promuevan la práctica activa, la resolución de problemas complejos.
- Evaluar el nivel de comprensión y dominio de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes.

Estructura de la estrategia

Presentación

La propuesta surge de la revisión documental y el diagnóstico con estudiantes y docentes de la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte, que revelaron desafíos en el aprendizaje de matemáticas y una subutilización de las TIC. Se encontró evidencia de que el uso de tecnología puede mejorar la comprensión. La propuesta se fundamenta en el constructivismo, donde el aprendizaje se construye activamente.

Para lograr una implementación efectiva, la metodología de las 5E estructura el proceso de enseñanza-aprendizaje, proporcionando oportunidades de exploración y aplicación práctica de conocimientos. Además, se promueve el aprendizaje interactivo y social, y se integra tecnología eXeLearning para enriquecer la experiencia educativa y preparar a los estudiantes para el siglo XXI. Las etapas de las 5E, desde el Compromiso hasta la Evaluación, guían el proceso de



aprendizaje, involucrando a los estudiantes en actividades prácticas, colaborativas y reflexivas para una comprensión profunda y transferible del contenido matemático.

Fundamentos teóricos

La propuesta pedagógica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte se fundamenta en los principios del Constructivismo y el Constructivismo Social.

Por un lado, el constructivismo propuesto por Jean Piaget y Lev Vygotsky destaca la importancia de que los estudiantes construyan su propio conocimiento a partir de sus experiencias de aprendizaje, luego, el constructivismo social propuesto por Lev Vygotsky resalta la necesidad de la interacción social en el proceso de construcción del conocimiento.

Se busca crear un ambiente de aprendizaje estimulante y motivador, donde los estudiantes puedan construir activamente su conocimiento a partir de sus experiencias de aprendizaje. Esto se logra mediante actividades interactivas, exploración activa de conceptos matemáticos, y resolución de problemas contextualizados, promoviendo la participación activa y la colaboración entre los estudiantes.

La plataforma eXeLearning se utiliza como una herramienta central para facilitar esta interacción y colaboración, permitiendo a los estudiantes explorar, aprender y trabajar juntos en la creación y resolución de proyectos matemáticos. Además, se proporciona retroalimentación individualizada durante las sesiones de tutoría dirigida, asegurando un apoyo personalizado en el proceso de aprendizaje.

En este contexto, Tavares et al. (2021) afirman que la metodología de las 5E está arraigada en la teoría constructivista del aprendizaje y enfatiza que los estudiantes construyen su conocimiento a partir de sus experiencias previas y la interacción con el entorno, promoviendo así su participación activa en la construcción de su comprensión del mundo. Para ello, se despliega en cinco etapas que estructuran el proceso de aprendizaje.

La primera, Engagement (Compromiso), busca despertar la atención e interés de los estudiantes en el tema a través de estrategias provocativas; en segundo lugar, la Exploration (Exploración) invita a los estudiantes a investigar y descubrir los conceptos clave por sí mismos, fomentando la colaboración y la discusión en grupos pequeños; la tercera etapa, de Explanation (Explicación),



promueve la reflexión y la síntesis de la información adquirida, guiando a los estudiantes hacia una comprensión más profunda del tema; luego, la fase de Elaboration (Elaboración) brinda oportunidades para aplicar el conocimiento en situaciones prácticas y proyectos, estimulando la creatividad y la autonomía, y; finalmente, la etapa de Evaluation (Evaluación) evalúa el aprendizaje de los estudiantes, centrándose en la comprensión profunda y la aplicación de conceptos, y proporcionando retroalimentación constructiva para apoyar su desarrollo cognitivo y metacognitivo (Maya y Arenas, 2023).

Estas etapas, diseñadas sobre la base del constructivismo, permiten un aprendizaje significativo, donde los estudiantes construyen su propio conocimiento a partir de experiencias prácticas y colaborativas, desarrollando habilidades esenciales para el siglo XXI.

Componentes

A continuación, se presenta la Tabla 5 donde se detallan cada uno de los componentes de la propuesta identificando la misión, los objetivos y la metodología para cada acción durante las fases indicadas.

Tabla 4.

Planificación de la implementación mediante metodología 5E.

Misión	La misión es mejorar significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes del décimo año de básica en la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte, mediante la implementación de la metodología de las 5E y el uso efectivo de la plataforma digital eXeLearning.			
Objetivo General	Promover el uso de la plataforma MATHZONE, para integrar la herramienta eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas para los estudiantes de décimo año de básica.			
Fase 1	Engagement (Compromiso)			
Objetivo Específico	Crear un ambiente de aprendizaje estimulante y motivador que despierte el interés de los estudiantes en el tema matemático a través de actividades introductorias interactivas.			
Acciones	Métodos y Procedimientos	Recursos	Responsables	Tiempo De Ejecución
Presentación Interactiva	Utilizar la funcionalidad de creación de contenido de eXeLearning para desarrollar una presentación interactiva que incorpore imágenes, texto y elementos multimedia para mantener el interés de los estudiantes.	Computadora portátil con acceso a Internet. Plataforma eXeLearning.	Profesores de matemáticas.	Una sesión de clase
Demostración Práctica	Utilizar un proyector y una computadora	Computadora portátil con acceso a Internet.	Profesores de matemáticas.	40 minutos

	portátil para mostrar a los estudiantes cómo acceder a la plataforma eXeLearning y explorar sus características en tiempo real. Se mostrarán ejemplos específicos de actividades y recursos disponibles en la plataforma.	Proyector y pantalla. Plataforma eXeLearning.	Coordinadores de tecnología educativa.	
Discusión Guiada	Utilizar técnicas de moderación para guiar la discusión en clase, asegurando que todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar y compartir sus ideas. Se fomentará un ambiente abierto y respetuoso donde los estudiantes puedan expresar sus opiniones libremente.	Computadora portátil con acceso a Internet.	Profesores de matemáticas.	40 minutos
Fase 2	Exploration (Exploración)			
Objetivo Específico	Explorar los conceptos matemáticos a través de actividades prácticas, experimentación y resolución de problemas contextualizados.			
Acciones	Métodos y Procedimientos	Recursos	Responsables	Tiempo De Ejecución
Sesiones de Práctica Dirigida en	Organizar grupos de estudiantes en estaciones de trabajo	Aula de informática equipada con	Profesores de matemáticas.	30 minutos (dos veces por semana, durante cuatro semanas)

el Aula de Informática	equipadas con computadoras con acceso a la plataforma eXeLearning. Los profesores estarán disponibles para responder preguntas y proporcionar orientación mientras los estudiantes exploran la plataforma.	computadoras y acceso a Internet. Plataforma eXeLearning.	Coordinadores de tecnología educativa.	
Tareas Guiadas	Utilizar la funcionalidad de asignación de tareas de eXeLearning para distribuir actividades específicas a los estudiantes y hacer un seguimiento de su progreso. Los profesores revisarán y darán retroalimentación sobre las tareas completadas por los estudiantes.	Aula de informática equipada con computadoras y acceso a Internet. Plataforma eXeLearning. Material de práctica y tareas asignadas.	Profesores de matemáticas. Coordinadores de tecnología educativa.	30 minutos (una vez a la semana, durante cuatro semanas)
Fase 3	Explanation (Explicación)			
Objetivo Específico	Facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos en estudiantes de décimo año utilizando la plataforma eXeLearning.			
Acciones	Métodos y Procedimientos	Recursos	Responsables	Tiempo De Ejecución

Lecciones Interactivas en la Plataforma	Utilizar herramientas disponibles en la plataforma eXeLearning para crear contenido interactivo, como presentaciones multimedia, simulaciones y cuestionarios. Estos recursos se diseñarán para proporcionar una experiencia de aprendizaje dinámica y efectiva.	Plataforma eXeLearning. Material didáctico complementario, como libros de texto y ejercicios de práctica.	Profesor de matemáticas.	1 hora (una vez a la semana, durante cuatro semanas)
Tutoriales Guiados en el Aula	Organizar sesiones de tutoría dirigida donde los profesores presenten el contenido de las lecciones en la plataforma eXeLearning y guíen a los estudiantes a través de ejercicios prácticos. Se fomentará la participación activa y se proporcionará retroalimentación individualizada.	Plataforma eXeLearning con contenido interactivo desarrollado previamente. Proyector y pizarras interactivas para presentar lecciones en el aula. Material didáctico complementario, como libros de texto y ejercicios de práctica.	Profesor de matemáticas.	40 minutos (dos veces por semana, durante cuatro semanas)
Fase 4	Elaboration (Elaboración)			
Objetivo Específico	Fomentar la aplicación y transferencia de conocimientos mediante actividades interactivas que promuevan la práctica activa, la resolución de problemas complejos.			

Acciones	Métodos y Procedimientos	Recursos	Responsables	Tiempo De Ejecución
Proyectos Colaborativos	Utilizar las herramientas colaborativas de la plataforma eXeLearning para que los estudiantes trabajen juntos en la creación y resolución de un proyecto por grupo. Se proporcionarán pautas claras y recursos adicionales para apoyar el desarrollo de los proyectos.	Plataforma eXeLearning con herramientas colaborativas y actividades interactivas. Guías y recursos adicionales para la resolución de problemas matemáticos. Acceso a internet para la investigación y consulta de información relevante.	Profesores de matemáticas.	4 horas (horario asíncrono)
Actividades de Resolución de Problemas	Desarrollar actividades interactivas en la plataforma eXeLearning que presenten problemas matemáticos desafiantes y proporcionen retroalimentación inmediata sobre las respuestas de los estudiantes. Se fomentará el trabajo en equipo y la comunicación para	Plataforma eXeLearning con herramientas colaborativas y actividades interactivas. Guías y recursos adicionales para la resolución de problemas matemáticos. Acceso a internet para la investigación y consulta de información relevante.	Profesores de matemáticas	40 minutos (una vez por semana, durante dos semanas)



	resolver los problemas planteados.			
Fase 5	Evaluation (Evaluación)			
Objetivo Específico	Evaluar el nivel de comprensión y dominio de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes.			
Acciones	Métodos y Procedimientos	Recursos	Responsables	Tiempo De Ejecución
Evaluación de Resultados	Diseñar pruebas de conocimientos que cubran los conceptos matemáticos trabajados utilizando la plataforma eXeLearning. Administrar estas pruebas antes y después de la implementación para medir el crecimiento académico.	Pruebas de conocimientos diseñadas específicamente para evaluar el progreso en conceptos matemáticos.	Profesores de matemáticas	40 minutos

Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez





Descripción de la propuesta

La estrategia planteada a través de la metodología de las 5E (Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, Evaluation) busca implementar la herramienta digital eXeLearning de manera efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas.

- En la fase de Engagement, se fomentó el interés y la motivación de los estudiantes, estableciendo un ambiente propicio para el aprendizaje y conectando el contenido con sus experiencias previas.
- Posteriormente, en la fase de Exploration, se les brindó la oportunidad de descubrir y explorar nuevos conceptos y herramientas a través de la plataforma eXeLearning, promoviendo la investigación y la experimentación independiente.
- A continuación, en la fase de Explanation, se proporcionó una explicación detallada de los conceptos matemáticos utilizando la plataforma como recurso principal, adaptándose a diferentes estilos de aprendizaje y facilitando una comprensión inicial del contenido.
- En la fase de Elaboration, los estudiantes profundizarán en su comprensión y aplicarán los conceptos en contextos relevantes, desarrollando habilidades de pensamiento crítico y colaborativo mediante actividades de práctica y proyectos.
- Finalmente, en la fase de Evaluation, se evaluará el progreso de los estudiantes y la efectividad de la implementación de la plataforma eXeLearning a través de diversas formas de evaluación, y así, tomar decisiones informadas sobre el uso continuado de la tecnología en el proceso educativo.

Figura 20.

Página de presentación del entorno virtual de aprendizaje en eXeLearning.



Fuente: Plataforma eXeLearning MATHZONE (<https://prismatic-cendol-a6b015.netlify.app>)

Para el desarrollo de cada fase se diseñó una plataforma virtual educativa en eXeLearning llamada MATHZONE que consta de los siguientes componentes:

- MATHZONE: Página de presentación de la plataforma.
- Texto Digital: Contiene el material bibliográfico necesario para el desarrollo de las actividades y teoría de los temas.
- Foro de Anuncios: Consta de apartados donde se informa de situaciones específicas en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje.
- DECE: Este apartado incorpora recursos para casos específicos de estudiantes que requieren ayuda adicional por dificultades de aprendizaje.
- Segundo Trimestre: En esta sección se encuentran todos los contenidos pedagógicos para el desarrollo de los temas correspondientes al Segundo Trimestre con un breve resumen de los temas que se desarrollarán.

Como referencia para el estudio se usa el tema de factorización, con los subtemas de Factor Común, Factor por agrupación de términos, Binomios y Trinomios. Cada subtema consta de una parte teórica, una parte de refuerzo con videos didácticos sobre el tema y Tareas y Actividades para realizar de manera autónoma. Luego, al final de cada tema se desarrolla una actividad evaluativa haciendo uso de las componentes de diseño interactivos que presenta la plataforma. En la parte final se presentan los Anexos de la interfaz gráfica de la plataforma utilizada.

Características de la propuesta

La propuesta destaca por su enfoque integral y sistemático para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas mediante el uso de la herramienta digital eXeLearning. Entre sus características clave se encuentran:

- Integración de la metodología de las 5E: La propuesta aprovecha la estructura de las 5E (Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, Evaluation) para diseñar un plan de acción coherente y secuencial que aborda todas las etapas del aprendizaje.
- Adaptabilidad: Se adapta a las necesidades individuales de los estudiantes y a los diversos estilos de aprendizaje al proporcionar una variedad de recursos y actividades dentro de la plataforma eXeLearning.
- Enfoque en el compromiso y la motivación: Prioriza la fase de Engagement para captar el interés de los estudiantes y crear un ambiente propicio para el aprendizaje, lo que fomenta la participación activa y el compromiso con el contenido.
- Promoción de la exploración y el descubrimiento: Facilita la fase de Exploration para que los estudiantes puedan descubrir y explorar conceptos matemáticos por sí mismos, fomentando la curiosidad y el pensamiento crítico.
- Explicación clara y accesible: Utiliza la fase de Explanation para proporcionar explicaciones claras y comprensibles de los conceptos matemáticos utilizando la plataforma eXeLearning como recurso principal, lo que facilita la comprensión inicial del contenido.

- Apoyo a la elaboración y la práctica: En la fase de Elaboration, ofrece actividades y proyectos que permiten a los estudiantes aplicar y practicar lo aprendido en contextos relevantes, fortaleciendo su comprensión y habilidades matemáticas.
- Evaluación continua y retroalimentación: Incorpora la fase de Evaluation para evaluar el progreso de los estudiantes y la efectividad de la implementación de la plataforma eXeLearning, lo que permite realizar ajustes y mejoras continuas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Validación de la propuesta

La validación de la propuesta se llevó a cabo mediante la medición del impacto a través de una prueba Pre test y post test administrada a los estudiantes antes y después de la implementación, encontrada en la plataforma MATHZONE, desarrollada en eXeLearning, que redirecciona a un cuestionario en Quizziz.

Estas pruebas se utilizaron para evaluar el nivel de comprensión y dominio de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes.

La propuesta se centró en el tema de la factorización, abarcando los siguientes subtemas:

- Factor Común
- Factor por Agrupación de Términos
- Binomios
- Trinomios

Por otro lado, la metodología empleada para la validación incluyó los siguientes pasos:

- Se eligieron los subtemas de factorización que serían abordados en las clases.
- Se diseñaron pruebas Pre test y post test con un total de 10 puntos cada una, cubriendo los subtemas seleccionados.
- Antes de implementar la propuesta, se aplicó una prueba Pre test a los estudiantes para medir su nivel inicial de comprensión y dominio de los conceptos de factorización.
- Se llevaron a cabo las actividades educativas planificadas, enfocadas en enseñar y reforzar los subtemas de factorización.

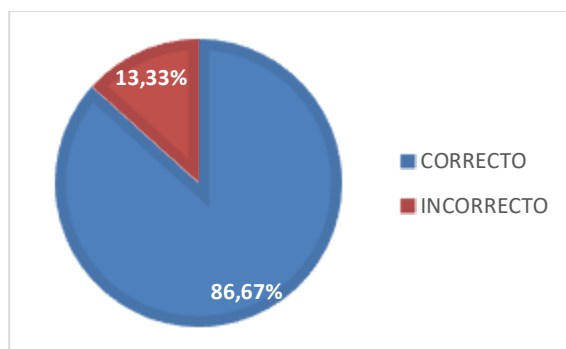
- Al día siguiente de la conclusión de la implementación de las actividades, se aplicó una prueba post test a los estudiantes para evaluar su progreso y el impacto de la propuesta en su comprensión y dominio de los conceptos. Para esto se tiene material adicional para el repaso y preparación de los estudiantes en la plataforma.

Resultados del Post Test

Pregunta 1. Al resolver: $35m^2n^3 + 70m^3$ se obtiene: Encierre el ítem correcto.

Figura 21.

Pregunta 1 del Post test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

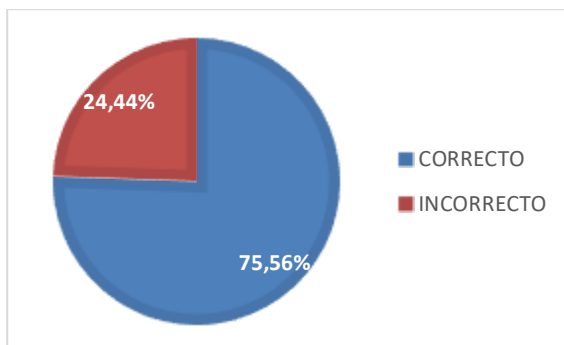
Fuente: Post test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: El análisis de los resultados de la primera pregunta del post test muestra que el 86.67% de los estudiantes resolvieron correctamente la expresión matemática. Por otro lado, el 13.33% de los estudiantes no lograron resolver la pregunta correctamente.

Pregunta 2. Al resolver la operación. $5m^2 + 15m^3$ El valor exacto es: Encierre el ítem correcto.

Figura 22.

Pregunta 2 del Post test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

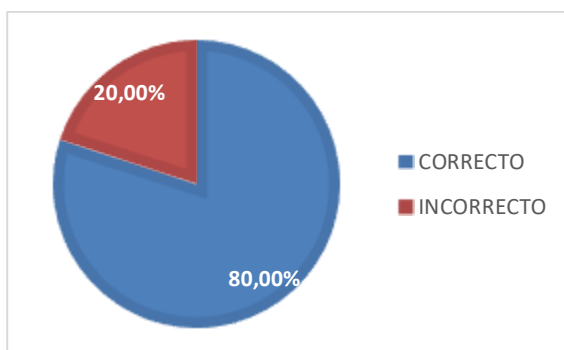
Fuente: Post test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: La segunda pregunta del post test mostró que el 75,56% de los estudiantes respondió correctamente a la operación indicada. Sin embargo, el 24,44% de los estudiantes respondió incorrectamente.

Pregunta 3. Al resolver: $3x(x - 2) - 2y(x - 2)$ se obtiene: Subraye el ítem correcto.

Figura 23.

Pregunta 3 del Post test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

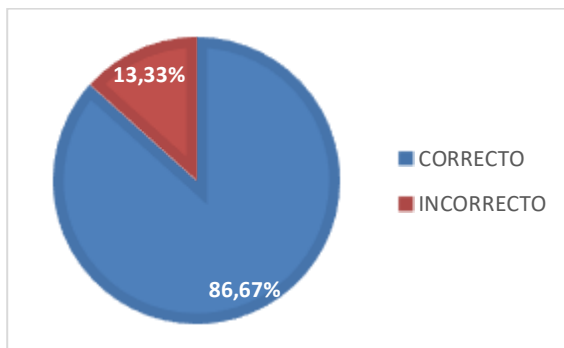
Fuente: Post test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: En la tercera pregunta del post test, el 20% de los estudiantes respondió incorrectamente a la operación que se presenta. Por otro lado, el 80% de los estudiantes respondió correctamente.

Pregunta 4. Al resolver la operación. $5m(a - 2) - 7n(a - 2)$ El valor exacto es: Encierre el ítem correcto.

Figura 24.

Pregunta 4 del Post test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez.

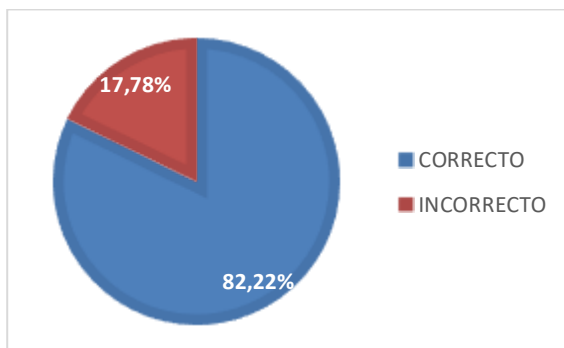
Fuente: Post test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte.

Análisis: En la cuarta pregunta del post test, el 86.67% de los estudiantes respondió correctamente a la operación. Por otro lado, el 13.33% de los estudiantes respondió incorrectamente, reflejando una mejora significativa en la comprensión y aplicación de la factorización y distribución en términos algebraicos.

Pregunta 5. Al resolver: $ax - 2bx - 2ay + 4by$ se obtiene: Subraye el ítem correcto.

Figura 25.

Pregunta 5 del Post test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

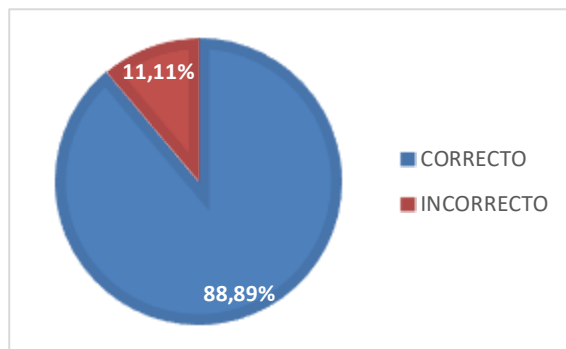
Fuente: Post test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: Durante la pregunta 5, la mayoría de los estudiantes, es decir, un 82.22%, respondieron de manera correcta la operación, mientras que, el 17.78% de ellos respondió de manera correcta.

Pregunta 6. Al resolver la operación. $3a^2 - 7b^2x + 3ax - 7ab^2$ El valor exacto es: Encierre el ítem correcto.

Figura 26.

Pregunta 6 del Post test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

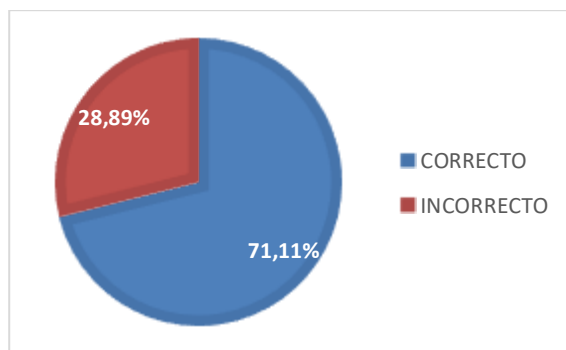
Fuente: Post test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la UE. Vicente Rocafuerte

Análisis: El 88.89% de los estudiantes respondió correctamente, mientras que, solo el 11.11% de los estudiantes respondió incorrectamente, sugiriendo una comprensión adecuada del tema.

Pregunta 7. Al resolver la operación. $x^2 - 25$. El valor exacto es: Seleccione el ítem correcto.

Figura 27.

Pregunta 7 del Post test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

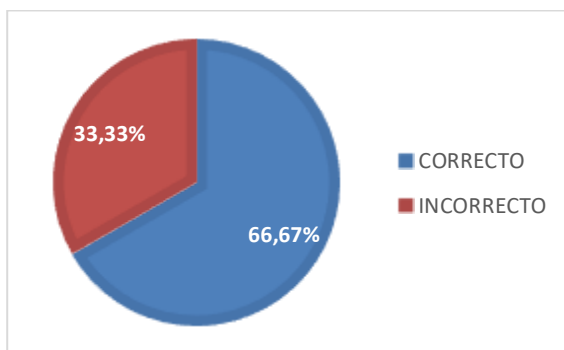
Fuente: Post test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: En la pregunta 7 del post test, se revela que el 71.11% de los estudiantes respondió correctamente la operación planteada, sin embargo, el 28.89% de ellos respondió de manera correcta.

Pregunta 8. Al resolver la operación. $9x^2 - 49y^2$. El valor exacto es: Seleccione el ítem correcto.

Figura 28.

Pregunta 8 del Post test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

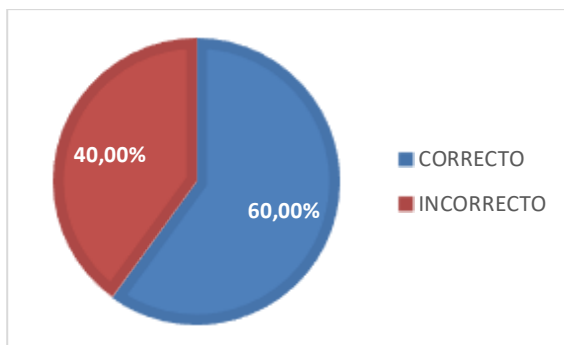
Fuente: Post test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: En la octava pregunta del post test, el 66.67% de los estudiantes seleccionó correctamente el valor de la operación. Por otro lado, el 33.33% de los estudiantes seleccionó incorrectamente.

Pregunta 9. Al resolver la operación. $m^3 - n^3$. El valor exacto es: Seleccione el ítem correcto.

Figura 29.

Pregunta 9 del Post test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

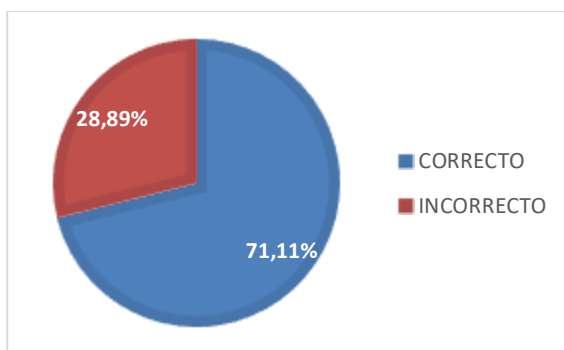
Fuente: Post test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: En la novena pregunta del post test, el 60% de los estudiantes seleccionó correctamente el valor de la operación. Sin embargo, el 40% de los estudiantes seleccionó incorrectamente.

Pregunta 10. Al resolver la operación. $a^3 + 27$. El valor exacto es: Seleccione el ítem correcto.

Figura 30.

Pregunta 10 del Post test aplicado a los estudiantes.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

Fuente: Post test aplicado a los estudiantes de 10mo EGB de la U. E. Fiscal Vicente Rocafuerte

Análisis: En la décima y última pregunta del post test, el 28,89% de los estudiantes seleccionó incorrectamente el valor de la operación, mientras que, el 71,11% de los estudiantes seleccionó correctamente.

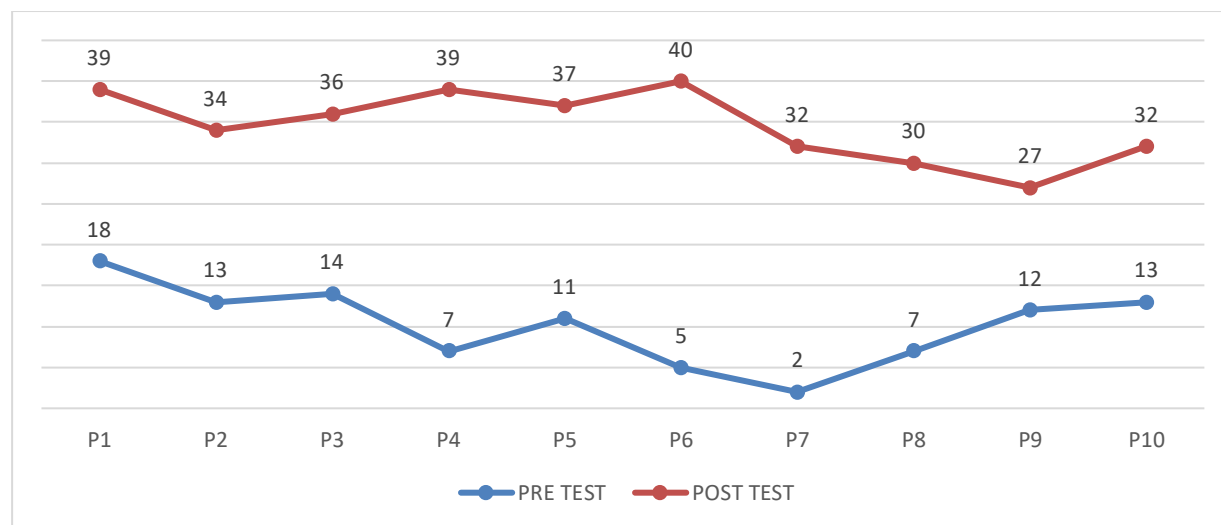
Interpretación del Post Test

En general, los estudiantes mostraron un desempeño favorable en el post test, con un promedio de aciertos del 77.78%. Las preguntas 1, 4 y 6 presentaron los porcentajes más altos de respuestas correctas (más del 80%), mientras que la pregunta 9 mostró el porcentaje más bajo (60%). Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes comprenden los conceptos básicos de factorización y distribución de términos algebraicos.

En este sentido, se observó un buen dominio de la factorización de expresiones binomiales, trinomios y por agrupación, asimismo, la mayoría de los estudiantes lograron factorizar el trinomio correctamente. Por otro lado, se evidenció un alto dominio de la factorización de la diferencia de cuadrados y un buen desempeño en la factorización de la diferencia de cuadrados de binomios, aunque, se identificó la necesidad de reforzar el concepto de diferencia de cubos. Finalmente, la mayoría de los estudiantes lograron reconocer la expresión como un cubo perfecto. En este contexto, los resultados de la Figura 31 permiten comparar los aciertos por pregunta obtenidos por los estudiantes en el Pre test y post test, lo que proporciona una medida del impacto de la propuesta en el aprendizaje de los estudiantes.

Figura 31.

Comparación de resultados de Prueba Pre Tests y Post Test.



Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

En todas las preguntas se observa un aumento significativo en el porcentaje de aciertos entre el Pre Test y el Post Test indicando, en general, que los estudiantes mejoraron su comprensión de los temas evaluados. En este sentido, la tabla 5 ilustra que las preguntas que presentaron la mayor diferencia en aciertos fueron: P4 (32%), P6 (35%) y P3 (22%), por lo que estos temas requirieron mayor atención durante el proceso de enseñanza. Asimismo, las preguntas con mayor porcentaje de aciertos en el Post Test fueron: P1, P4, P6 y P3 (todas con un 78%), indicando que los estudiantes dominaron mejor estos conceptos. Por otro lado, las preguntas con menor porcentaje de aciertos en el Post Test fueron: P9 (54%) y P8 (60%).

Tabla 5.

Comparación de resultados de Prueba Pre Test y Post Test.

Pregunta	Pre Test	Post Test	Diferencia	Porcentaje de Acierto Pre Test	Porcentaje de Acierto Post Test
P1	18	39	21	36%	78%
P2	13	34	21	26%	68%
P3	14	36	22	28%	72%
P4	7	39	32	14%	78%
P5	11	37	26	22%	74%
P6	5	40	35	10%	80%
P7	2	32	30	4%	64%
P8	7	30	23	14%	60%
P9	12	27	15	24%	54%
P10	13	32	19	26%	64%

Elaborado por: Katherine Rivadeneira y José Pérez

Conclusiones del capítulo

El capítulo III presenta una propuesta integral para evaluar el impacto del eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de décimo año de matemáticas en la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte durante el periodo de agosto 2023 a marzo 2024. Basándose en la metodología de las 5E, la propuesta se estructura en fases que van desde el compromiso inicial de los estudiantes hasta la evaluación final de su progreso.

Se destaca el desarrollo de una plataforma virtual educativa llamada MATHZONE, diseñada específicamente para este propósito, que integra recursos como materiales de estudio, foros de



discusión y actividades interactivas. Finalmente, el análisis comparativo del Pre Test y el Post Test evidencia un avance positivo en el aprendizaje de los estudiantes en los temas de factorización y distribución de términos algebraicos. Las estrategias de enseñanza implementadas han tenido un impacto favorable en la comprensión de los conceptos evaluados.

.



CONCLUSIONES

Tras revisar los fundamentos teóricos, se confirma que las plataformas digitales ofrecen un potencial significativo para mejorar la enseñanza de las matemáticas. Los enfoques cognitivos y constructivistas respaldan la integración de herramientas digitales, destacando su capacidad para facilitar el acceso a recursos educativos, fomentar la interactividad y promover el aprendizaje colaborativo. Estos fundamentos teóricos enfatizan la importancia de adaptar las estrategias pedagógicas al entorno digital, lo que puede resultar en una mejora significativa en el rendimiento y la comprensión de los estudiantes en matemáticas.

Por otro lado, los datos recopilados a través de las encuestas y entrevistas a los docentes revelan que la integración de las TIC en la enseñanza de matemáticas en la Unidad Educativa Fiscal Vicente Rocafuerte presenta deficiencias significativas. Los docentes no aprovechan las herramientas tecnológicas disponibles, en los estudiantes se observa un bajo nivel de comprensión inicial en matemáticas. Se requiere un plan integral que incluya capacitación docente, implementación de herramientas como eXeLearning, y programas de incentivos para fomentar el uso de las TIC en el aula. La evaluación periódica y el compromiso de toda la comunidad educativa son claves para lograr una integración efectiva de las TIC y mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

Estos fundamentos dieron paso a la propuesta metodológica desarrollada, la cual ofrece un marco estructurado y práctico para la implementación efectiva de eXeLearning en el aula de matemáticas. En este contexto, la creación de la plataforma virtual educativa MATHZONE proporciona una variedad de recursos y actividades diseñadas específicamente para apoyar el aprendizaje de los estudiantes. Por lo tanto, esta propuesta ofrece una guía detallada para los docentes sobre cómo utilizar eXeLearning de manera efectiva en el aula, mejorando así, la comprensión de los conceptos matemáticos en los estudiantes.

Como respaldo a la propuesta desarrollada, la evaluación realizada mediante pruebas Pre test y Post test ha confirmado el impacto positivo de eXeLearning en el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes. Los resultados muestran una mejora significativa en el nivel de comprensión y dominio de los conceptos matemáticos después de la implementación de eXeLearning, respaldando la efectividad de eXeLearning como herramienta para mejorar la calidad de la



educación matemática y subrayan su potencial para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en entornos educativos similares.





RECOMENDACIONES

Como recomendación, se sugiere la posibilidad de ampliar el alcance del estudio mediante la inclusión de más instituciones educativas y la realización de un seguimiento a largo plazo para evaluar el impacto continuo de la plataforma eXeLearning en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

También se recomienda explorar la posibilidad de realizar estudios comparativos entre diferentes plataformas educativas digitales para determinar cuál es la más efectiva en el contexto específico de la enseñanza de las matemáticas. Para ello, sería beneficioso investigar cómo adaptar la propuesta metodológica desarrollada para otras asignaturas y niveles educativos, así como para diferentes contextos culturales y geográficos.

Por otro lado, se aconseja a otros profesionales interesados en aplicar la propuesta realizada que consideren la importancia de proporcionar apoyo y capacitación continua a los docentes para garantizar una implementación efectiva de la tecnología en el aula.

Además, se sugiere la creación de comunidades de práctica donde los educadores puedan compartir experiencias y recursos relacionados con el uso de eXeLearning y otras herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas.

Finalmente, la institución podría considerar la creación de un equipo de apoyo tecnológico dedicado para brindar asistencia técnica y pedagógica a los docentes durante la implementación de eXeLearning en el aula. Este enfoque no solo ayudaría a superar las barreras tecnológicas y aumentar la confianza de los educadores en el uso de la tecnología, sino que también promovería una cultura de colaboración y aprendizaje continuo dentro de la institución.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, L., Leyva, P., & Mendoza, L. (2019). La metodología como resultado científico: alternativa para su diseño en el área de ciencias pedagógicas. *Revista Opuntia Brava*, 11(Especial 2), 231-247. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/915>
- Alvarez, R., Sarmiento, R., & Amaya, T. (2021). Incorporación y apropiación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el nivel de educación media. *Scientia Et Technica*, 26(1), 37-48. <https://doi.org/https://doi.org/10.22517/23447214.24191>
- Arias, J. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica*. Enfoques Consulting EIRL.
- Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. (2008). *Constitucion de la Republica del Ecuador*. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2011). Ley Orgánica de Educación Intercultural. Quito. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf
- Asmal, K. (2023). La formación docente y el uso de las TIC para el desarrollo de prácticas pedagógicas innovadoras. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 1352-1363.
- Ayala, G. (2023). *Entorno multimedia para el aprendizaje de la matemática, aplicadas en niños de educación básica elemental*. Universidad Tecnológica Indoamérica, Mestría en Educación Mención Pedagogía en Entornos Digitales. Ambato: Universidad Tecnológica Indoamérica.

- Azuero, Á. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 4(8), 110-127. <https://doi.org/10.35381/r.k.v4i8.274>
- Borja, G., & Carcausto, W. (2020). Herramientas digitales en la educación universitaria latinoamericana: una revisión bibliográfica. *Revista Educación Las Américas*, 10(2), 11.
- Bueno, M. (2022). Las TIC como Mediadoras Didácticas en los Procesos de Aprendizaje del Área de Matemáticas. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 15(2), 36-45. <https://doi.org/https://doi.org/10.37843/rted.v15i2.318>.
- Carcaño, E. (2021). Herramientas digitales para el desarrollo de aprendizajes. *Revista Vinculando*, 19(1). <https://vinculando.org/educacion/herramientas-digitales-para-el-desarrollo-de-aprendizajes.html>
- Casquete, I. (2018). *La Influencia de los recursos educativos digitales para el desarrollo del aprendizaje significativo en el área de matemáticas. Propuesta: Diseño de un CD interactivo multimedia como recurso didáctico digital para el aprendizaje de matemáticas*. Universidad de Guayaquil, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Castro, J., Gómez, L., & Camargo, E. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Revista Tecnura*, 27(75), 140-174. <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>
- Chiriguayo, A., & Sisa, J. (2022). *Objetos de aprendizaje como herramientas digitales didácticas para la enseñanza virtual en la asignatura de Matemáticas aplicados en los estudiantes de tercer año de educación básica de la Escuela de Educación Básica "Manuelita Sáenz" período 2021-2022*. Universidad Estatal de Bolívar , Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas. Guaranda: Facultad de Ciencias de la Educación. Carrera Pedagogía Informática.

- Cifuentes, A. (2019). Tendencias en metodología de investigación en Psicoterapia: Una aproximación epistemométrica. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 15(2), 201-210. <https://doi.org/10.15332/22563067.3856>
- Córdoba, M. E. (2020). El constructivismo sociocultural lingüístico como teoría pedagógica de soporte para los Estudios Generales. *Revista Nuevo Humanismo*, 8(1), 191-108.
- Cortez, J. (2020). El webinar como instrumento de investigación no experimental. *Revista Apthapi*, 6(2), 1988–2000. <https://apthapi.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/67>
- Dávila, C., & Rodríguez, M. (2021). El Math Cilenia en la enseñanza de Matemática en los estudiantes de Educación Básica. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 6(3), 1843-1854. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i3.2474>
- Del Toro, F., & Rentería, J. (2023). Intervención pedagógica mediada por eXelearning para fortalecer la competencia matemática de interpretación y representación. *Panorama*, 17(32), 85-102. <https://doi.org/https://doi.org/10.15765/pnrm.v17i32.3688>
- Díaz Vera, J. P., Ruiz Ramírez, A. K., & Egüez Cevallos, C. (2021). Impacto de las TIC: desafíos y oportunidades de la Educación Superior frente al COVID-19. *Revista Científica UISRAEL*, 8(2), 113-134.
- Díaz, J., Ruiz, A., & Egüez, C. (2021). Impacto de las TIC: desafíos y oportunidades de la Educación Superior frente al COVID-19. *Revista Científica UISRAEL*, 8(2), 113-134. <https://doi.org/https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.448>
- Domínguez, L., Tumbaco, L., Mota, B., & Maceo, L. (2020). Educación, conectividad y conectivismo: sus desafíos actuales. *Maestro y Sociedad. Revista Electrónica para maestros y profesores*, 17(4), 897-911.
- Estrada, E. H., & López Arboleda, G. M. (2019). *Enseñar-Aprender: un guión (-) con pretensiones de transformación*. Actualidades Pedagógicas. <https://doi.org/https://doi.org/10.19052/ap.vol1.iss74.1>

- Estrella, S., & Estrella, P. (2020). Representaciones de datos en estadística: de listas a tablas. *Revista Chilena De Educación Matemática*, 12(1), 21-34. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i1.20>
- Feria, H., Matilla, M., & Mantecón, S. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿métodos o técnicas de indagación empírica? *Didáctica Y Educación*, 11(3), 62–79. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/992>
- Galvis, N. (2017). eXeLearning como Estrategia Pedagógica para el Fortalecimiento del Pensamiento Lógico Matemático en Niños de Educación Preescolar. *Conocimiento, Investigación, Educación*, 2(4), 59-74.
- Gavilán, J., & Chisag, M. (2022). *Uso de la plataforma virtual Exelearning en el desarrollo del aprendizaje de la matemática en los estudiantes del sexto año de educación general básica paralelo “C” en la Unidad Educativa “Roberto Alfredo Arregui Chauvin”. En el año lectivo 2021-2022*. Universidad Estatal de Bolívar.
- Gómez, Y., Moya, M., & Mosquera, E. (2023). *EXelearning en el fortalecimiento del aprendizaje de la multiplicación a partir de una secuencia didáctica, para estudiantes de sexto grado en la Institución Educativa Santo Domingo de Guzmán, Quibdó, Chocó*. Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación. Quibdó: Universidad de Cartagena.
- González, J., & Krohling, C. (2019). *La entrevista en profundidad. Función, sentido y técnica*. Ediciones Ciespal.
- Granados Maguiño, M. A., Romero Vela, S. L., Rengifo Lozano, R. A., & García Mendocilla, G. F. (2020). Tecnología en el proceso educativo: nuevos escenarios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(92), 1809-1819.
- Guerra, I., & González, E. (2024). El uso de los recursos multimedia en el proceso de enseñanza para la asignatura de Etimologías Grecolatinas en el Campo de Salud en la



Escuela Preparatoria Número 3 UAEH. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3*, 11(21), 1-4.

Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

Jarero, M., Aparicio, E., & Sosa, L. (2013). Pruebas escritas como estrategia de evaluación de aprendizajes matemáticos. Un estudio de caso a nivel superior. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 16(2), 213-243. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33527851004>

Jiménez, V. (2022). El estudio de casos y sus etapas en las investigaciones. *Revista sobre estudios e investigaciones del saber académico*, 16(16). <https://revistas.uni.edu.py/index.php/rseisa/article/view/317>

Lobo, M., Paba, M., & Torres, M. (2020). Análisis descriptivo de experiencias gamificadas para enseñanza y aprendizaje en educación superior en ingeniería. *Revista Espacios*, 14(16), 21.

López Falcón, A. L. (2021). Acerca de los métodos teóricos y empíricos de investigación: significación para la investigación educativa. *Revista Conrado*, 22-31.

López, L., & Hernández, J. (2019). *Estadística descriptiva*. Sanz y Torres.

Lozano, A., & Páez, M. (2021). *Mejoramiento del aprendizaje geométrico en estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta mediante el uso de "Exelearning"*. Trabajo de grado para obtener el título: Licenciado en Educación Básica Énfasis en Matemáticas. Facultad de Educación. Universidad Santo Tomás.

Macas, J., Castro, A., Erazo, J., & García, D. (2020). Smartick para el fortalecimiento de matemática en educación básica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(Extra 5), 377-397. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i5.1049>

- Manterola, C., Hernández, M., Otzen, T., & Espinosa, M. &. (2023). Estudios de corte transversal. Un diseño de investigación a considerar en ciencias morfológicas. *Scielo-Int. J. Morphol*, 146-155.
- Martínez, C., Hernández, E., & Hernández, N. (2022). *Aplicación de Recursos Educativos Digitales mediados por Exelearning, como estrategia pedagógica en la Enseñanza-Aprendizaje de Matemáticas en el Grado Cuarto de la Institución Educativa Técnica Agroindustrial Leopoldo García*. Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación. Palocabildo: Universidad de Cartagena.
- Maya, R., & Arenas, A. (2023). Uso del software IBM SPSS para la determinación de la incidencia del modelo de las 5e en estudiantes de grado 11° del Colegio La Salle Montería, Colombia. *Revista Environment & Technology*, 4(2), 74-117. <https://doi.org/10.56205/ret.4-2.4>
- Mero, J. (2021). Herramientas digitales y el aprendizaje significativo en los estudiantes. *Ciencias de la Educación*, 7(1), 712-724.
- Moreno, G., & Gutiérrez, R. (2020). Estudio prospectivo de la tecnología en la educación superior en Colombia al 2050. *Revista Universidad y Empresa*, 22(38), 160-182.
- Navarro, F., & Climent, B. (2009). Exelearning o cómo crear recursos educativos digitales con sencillez. *Revista d'innovació educativa*(3), 133-136.
- Novoa, A. (2023). Práctica reflexiva docente como método de investigación aplicada en educación. *Revista Realidad Educativa*, 3(1), 24-45. <https://doi.org/10.38123/rre.v3i1.284>
- Olvera, W., & Matamoros, R. (2019). *Estrategias lúdicas en el aprendizaje de las matemáticas. Software educativo*. Universidad de Guayaquil, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Carrera Sistemas Multimedia. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.



- Organización de las Naciones Unidas. (24 de mayo de 2022). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. ODS: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Orosco, J., Gómez, W., Pomasunco, R., Salgado, E., & Álvarez, R. (2021). Competencias digitales en estudiantes de educación secundaria de una provincia del centro del Perú. *Educación*, 45(1), 1-17. <https://doi.org/https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.41296>
- Ortiz, E. (2012). Los Niveles Teóricos y Metodológicos en la Investigación Educativa. *Cinta moebio*(43), 14-23.
- Osorio, L., Vidanovic, A., & Finol, M. (2021). Elementos del proceso enseñanza aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Qualitas Revista Científica*, 23(23), 001-011. <https://doi.org/https://doi.org/10.55867/qual23.01>
- Paladines, N. R. (2023). Implementación efectiva de las TIC en la educación para mejorar el aprendizaje: una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 7(1), 5788-5804.
- Peralta, L., Gaona, M., Luna, M., & Bazán, M. (2023). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación secundaria: Una revisión sistemática. *Revista Andina de Educación*, 7(1), 1-8. <https://doi.org/https://doi.org/10.32719/26312816.2023.7.1.1>
- Ponce, J. C. (2021). *Exelearning y aprendizaje cooperativo para el módulo contabilidad general en la unidad educativa Ancón, año 2021*. Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6749>
- Quimbiamba, E. (2023). *Genially para la enseñanza aprendizaje de la etnomatemática en el quinto grado de la unidad educativa "Provincia El Oro", cantón Cayambe*. Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15330>
- Quispe, D., & Sánchez, G. (2010). Encuestas y entrevistas en investigación científica. *Rev. Act. Clin. Med*, 10, 490-494.



- Ramo, R., Viña, M., & Gutiérrez, F. (2021). Investigación aplicada en tiempos de COVID-19. *Revista de la OFIL*, 30(2), 93. <https://doi.org/10.4321/s1699-714x2020000200003>
- Ramos Galarza, C. A. (2020). Los Alcances de una Investigación. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 9(3), 1-5.
- Reyes, I., Damián, E., Ciriaco, N., Corimayhua, O., & Urbina, M. (2022). Métodos científicos y su aplicación en la Investigación pedagógica. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*(2), 19.
- Rodríguez, C. (2022). *Estrategia para el cambio de praxis en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de básica primaria de la I.E. Cristiana Juan Clavino, mediante el uso de eXeLearning*. Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena. Santa Marta: Repositorio Universidad de Cartagena.
- Ruiz, M. (2022). *Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento en el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de Matemática en los Estudiantes de los 10mos años de Educación General Básica de una Unidad Educativa Fiscal de la Provincia de Esmeraldas, período 2021-2022*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Dirección de Posgrado. Esmeraldas: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Sabatés, L. A., & Roca, J. S. (2020). La revisión de la literatura científica. *Universitat Autònoma de Barcelona*, 1(1), 1-22.
- Sagñay, M. (2021). *Metodología de gamificación para estudiantes de educación básica superior de la Unidad Educativa Intercultural Ambrosio Lasso, Cantón Guamote*. Universidad Nacional de Chimborazo, Vicerrectorado de Investigación, vinculación y posgrado. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 102-122. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>



- Santana, K. (2022). El Uso de las TIC en la Educación. *Vida Científica Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 4*, 10(19), 5-8.
- Somano, A., & León, A. (2020). *Métodos teóricos de investigación: análisis-síntesis, inducción-deducción, abstracto-concreto e histórico-lógico*. Universidad de Matanzas.
- Tapia, H. (2021). Perfiles de conocimiento y uso de las TIC en profesores chilenos. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 20(42), 233-255.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21703/rexe.20212042tapia14>
- Tavares, R., Marques, R., & Pedro, L. (2021). Mobile App for Science Education: Designing the Learning Approach. *Journal Education Sciences*, 11(2), 79.
<https://doi.org/10.3390/educsci11020079>
- Torres, T. (2020). En defensa del método histórico-lógico desde la Lógica como ciencia. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(2), 1-12.
- Valle, A., Manrique, L., & Revilla, D. (2022). *La Investigación descriptiva con enfoque cualitativo en educación*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/184559>
- Villalobos, L. (2019). Enfoques y diseños de investigación social: cuantitativos, cualitativos y mixtos. *Educación Superior*(27), 96-99.