

UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR



**UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS  
DIGITALES**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN CON  
MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES**

**TEMA  
SECUENCIA DIDÁCTICA EN EXEARNING PARA EL FORTALECIMIENTO DE  
LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO,  
UNIDAD EDUCATIVA ISIDORO BARRIGA.**

**AUTORES**

**Danny del Carmen Parrales Ávila  
Enix Marita Ramón Labanda**

**TUTORA**

**Mg. Marcela Cristina Chiarani**

**ECUADOR**

**2024**

## **DEDICATORIA**

Dedicamos esta investigación a nuestros seres amados, por el apoyo incondicional que nos ha inducido a cumplir nuestras aspiraciones académicas.

A nuestros familiares, amistades y seres queridos, cuyo apoyo y aliento fueron fundamentales en la consecución de este proyecto.

**Parrales Ávila Danny del Carmen**

**Ramón Labanda Enix Marita**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a la Universidad Bolivariana de Ecuador por brindarnos la apertura en esta formación académica y por su apoyo en el proceso investigativo para la obtención del título de Magíster en Educación con Mención en Pedagogía en Entornos Digitales.

Expresamos nuestra gratitud a la Mg. Marcela Cristina Chiarani por la valiosa tutoría y orientación a lo largo de este trabajo de titulación, a la Unidad Educativa Isidoro Barriga por su colaboración y disposición para llevar a cabo esta investigación en su entorno educativo.

Nuestro reconocimiento a todos los docentes, expertos y personas que contribuyeron con sus conocimientos y experiencias en el desarrollo de esta propuesta pedagógica.

**Parrales Ávila Danny del Carmen**

**Ramón Labanda Enix Marita**

## RESUMEN

La tecnología ha transformado diferentes campos en los cuales se desarrolla el individuo, precisamente el ámbito educativo se mantiene en constante innovación, presentando cambios significados en las estrategias a utilizarse para la enseñanza y aprendizaje, destacando que los recursos educativos digitales ayudan a comprender de manera eficaz e interactiva. En la presente investigación se emplearon métodos de investigación, abordados desde un enfoque cualitativo y cuantitativo para la concepción, análisis, diseño, implementación y validación de secuencias didácticas en un ámbito educativo. Se emplearon encuestas y fichas de observación a estudiantes de octavo año de educación general básica de la Unidad Educativa Isidoro Barriga. Los hallazgos demostraron que los docentes utilizan métodos y estrategias tradicionales, además el mayor porcentaje de estudiantes desconoce programas y aplicativos que son útiles para fortalecer su proceso formativo en matemáticas. A partir de este contexto, se estructura una propuesta que busca promover el desarrollo de habilidades y ejercitar autoformación complementaria de los estudiantes, para enriquecer el aprendizaje que recibe en el aula. Frente a ello, se pretende que la implementación de las secuencias didácticas en eXeLearning contribuya al fortalecimiento de la enseñanza de las matemáticas en este centro educativo. Para garantizar la calidad de la secuencia didáctica, esta fue sometida a una validación realizada por expertos.

**PALABRAS CLAVE:** Secuencia didáctica, eXeLearning, enseñanza, aprendizaje, Matemáticas

## **ABSTRACT**

Technology has transformed different fields in which the individual develops, precisely the educational field remains in constant innovation, presenting significant changes in the strategies to be used for teaching and learning, highlighting that digital educational resources help to understand in an effective and interactive way. In this research, research methods were used, approached from a qualitative and quantitative approach for the conception, analysis, design, implementation and validation of didactic sequences in an educational environment. Surveys and observation cards were used to students in the eighth year of basic general education of the Isidoro Barriga Educational Unit. The findings showed that teachers use traditional methods and strategies, in addition to the highest percentage of students are unaware of programs and applications that are useful to strengthen their training process in mathematics. From this context, a proposal is structured that seeks to promote the development of skills and exercise complementary self-training of students, to enrich the learning they receive in the classroom. In view of this, it is intended that the implementation of the didactic sequences in eXeLearning contributes to the strengthening of mathematics teaching in this educational center. To guarantee the quality of the didactic sequence, it was subjected to a validation carried out by experts.

**KEY WORDS:** Didactic sequence, eXeLearning, teaching, learning, Mathematics

## ÍNDICE GENERAL

FICHA SENESCYT PARA EL REPOSITORIO .....	ii
COPIA INFORME DE SIMILITUD (ANTIPLAGIO) .....	iv
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR (ES).....	v
AVAL DEL TUTOR DE LA TESIS.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
Justificación del problema. ....	1
Planteamiento del problema.....	2
Formulación del problema. ....	3
Precisión del tema. ....	3
Objeto de la investigación.....	3
Objetivo general.....	3
Idea a defender.....	3
Categorías de la investigación. ....	4
Preguntas científicas. ....	4
Objetivos específicos de la investigación. ....	4
Identificación de los métodos a emplear (teóricos, empíricos y matemáticos estadísticos).....	5
Declaración de la población y muestra. ....	5
Declaración del tipo de investigación. ....	5
Principales aportes. ....	5
Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica.....	6
Descripción breve del contenido de los capítulos.....	6
CAPÍTULO 1 .....	7

MARCO TEÓRICO .....	7
1.1. Antecedentes. ....	7
1.1.1. Contexto: Internacional.....	7
1.1.2. Contexto nacional. ....	9
1.1.3. Contexto local. ....	10
1.2. Marco de referencia.....	11
1.3. Marco Normativo.....	13
1.3.1. Constitución 2008.....	13
1.3.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural del Ecuador (LOEI). ....	14
1.3.3. Reglamento General A La Ley Orgánica De Educación Intercultural. ....	14
1.3.4. Currículo Nacional Ecuatoriano.....	15
1.4. Marco conceptual.....	15
1.4.1. Proceso de enseñanza y de aprendizaje.....	15
1.4.2. Teorías del aprendizaje. ....	17
1.4.3. El Constructivismo como Modelo Pedagógico.....	17
1.4.4. Teoría del aprendizaje significativo. ....	18
1.4.5. Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. ....	18
1.4.6. La planificación curricular educativa.....	19
1.4.7. Secuencias Didácticas. ....	20
CAPÍTULO 2 .....	25
METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
2.1. Conceptualización y operacionalización de las variables y categorías. ....	25
2.2. Enfoque de la investigación. ....	27
2.3. Alcance de la investigación.....	27
2.4. Declaración y justificación del enfoque investigativo. ....	27
2.5. Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación. ....	28

2.5.1. Métodos Teóricos.....	28
2.5.2. Métodos empíricos.....	29
2.5.3. Métodos estadísticos-matemáticos.....	29
2.6. Instrumentos derivados de la metodología seleccionada.....	29
2.6.1. Ficha de observación.....	29
2.6.2. Encuesta a estudiantes.....	30
2.6.3. Análisis documental.....	30
2.7. Delimitación de población y muestra.....	30
2.7.1. Población.....	30
2.7.2. Muestra.....	31
2.8. Estadígrafos o técnicas estadísticas empleadas.....	31
2.9. Descripción de las etapas y su propósito.....	32
2.9.1. Etapa del estudio teórico.....	32
2.9.2. Etapa de diagnóstico inicial.....	32
2.9.3. Análisis del contexto educativo.....	32
2.9.4. Diseño y desarrollo de prototipos.....	33
2.10. Análisis de resultados del diagnóstico.....	34
2.10.1. Discusión.....	42
2.11. Análisis de los resultados de la observación.....	43
CAPÍTULO 3.....	44
PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....	44
3.1. Modelación de la propuesta.....	44
3.1.1. Presentación.....	44
3.1.2. Objetivo general.....	44
3.1.3. Objetivos específicos.....	44
3.1.4. Fundamentación.....	44

3.1.5. Caracterización de la propuesta. ....	45
3.1.6. Estructura y dinámica de sus componentes.....	46
3.1.7. Desarrollo de la secuencia en eXeLearning .....	46
3.1.8. Requerimientos metodológicos y/o tecnológicos. ....	58
3.2. Validación de la propuesta.....	59
3.2.1. Análisis e interpretación de los resultados de la validación de la propuesta .....	60
CONCLUSIONES.....	70
RECOMENDACIONES .....	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	72
ANEXOS .....	77
TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN .....	94

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ventaja y desventajas de eXeLearning .....	23
Tabla 2. Conceptualización y operacionalización categoría proceso enseñanza y aprendizaje ...	25
Tabla 3. Conceptualización y operacionalización categoría estrategia pedagógica digital .....	26
Tabla 4. Población de estudio, para la fase de diagnóstico.....	31
Tabla 5. Género.....	35
Tabla 6. Métodos de enseñanza en matemáticas .....	36
Tabla 7. Percepción de interactividad.....	37
Tabla 8. Uso de recursos digitales .....	38
Tabla 9. Integración de tecnología y la comprensión en matemáticas .....	39
Tabla 10. Diversidad de evaluaciones .....	40
Tabla 11. Programas y recursos digitales de apoyo .....	41
Tabla 12. Total de docentes expertos para la validación de la secuencia didáctica.....	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Geográfica de la Unidad Educativa Isidoro Barriga .....	12
Figura 2. Fachada de la Unidad Educativa Isidoro Barriga, Puerto López -Ecuador, 2020.....	13
Figura 3. Instrucciones para instalar eXeLearning .....	24
Figura 4. Esquema de la investigación basada en diseño .....	32
Figura 5. Género .....	35
Figura 6. Métodos de enseñanza.....	36
Figura 7. Percepción de interactividad.....	37
Figura 8. Uso de recursos digitales .....	38
Figura 9. Integración de tecnología e influencia en la comprensión de matemáticas.....	39
Figura 10. Diversidad de evaluaciones .....	40
Figura 11. Programas y recursos digitales de apoyo.....	41
Figura 12. Estructura de las secciones e información sobre números enteros.....	46
Figura 13. Presentación de la sección Informativa .....	47
Figura 14. Temas a desarrollar.....	47
Figura 15. Foro de presentación.....	48
Figura 16. Sección Educativa .....	48
Figura 17. Actividades interactivas con la plataforma Educaplay .....	49
Figura 18. Introducción al tema de estudio adición de números enteros con signos diferentes...	49
Figura 19. Ejemplos de adición de números enteros .....	50
Figura 20. Actividades interactivas con la plataforma Educaplay.....	50
Figura 21. Presentación inverso aditivo .....	51
Figura 22. Actividades interactivas con la plataforma Wordwall.....	51
Figura 23. Introducción a opuesto del opuesto .....	52
Figura 24. Actividad interactiva abre cajas.....	52
Figura 25. Propiedades de la Adición.....	53
Figura 26. Actividades interactivas con la plataforma Educaplay .....	53
Figura 27. Actividad interactiva de resta en la plataforma Educaplay .....	54
Figura 28. Introducción al tema de estudio operaciones combinadas .....	54
Figura 29. Caso práctico. Resolución de problemas.....	55
Figura 30. Actividad interactiva – cuestionario.....	55

Figura 31. Introducción al tema de estudio operaciones con signos de agrupación .....	56
Figura 32. Sección Final .....	56
Figura 33. Test evaluativo final .....	57
Figura 34. Evaluación final.....	57

## **LISTADO DE ANEXOS**

Anexo 1. Diseño y concreción de la secuencia didáctica .....	77
Anexo 2. Grilla de validación .....	81
Anexo 3. Instrumento de validación de la secuencia didáctica por expertos.....	82
Anexo 4. Solicitud de autorización al Rector de la Unidad Educativa .....	84
Anexo 5. Carta de compromiso y aceptación por parte del Rector de la Unidad Educativa .....	85
Anexo 6. Instrumento de recolección de información – Encuesta a estudiantes .....	86
Anexo 7. Oficio designación de expertos validación de la propuesta .....	88
Anexo 8. Ficha de Observación .....	89
Anexo 9. Lista de cotejo .....	91
Anexo 10. Estructura y dinámica de los componentes .....	93

## INTRODUCCIÓN

### **Justificación del problema.**

La tecnología impulsa prácticas innovadoras en el escenario educativo, existen diferentes retos que incursionan en el área de matemáticas, siendo imprescindible incluir diversos estilos de aprendizaje frente a la diversidad y características individualizadas de los estudiantes, a su vez, para el docente es factible capacitarse y optimizar recursos digitales, especialmente en un contexto donde los estudiantes muestran preferencia por el uso de tecnologías.

En la Educación General Básica Superior uno de los desafíos más significativos es poder articular estrategias digitales de acuerdo con las necesidades institucionales, el limitado conocimiento en el docente implica recurrencia hacia estrategias educativas monótonas y tradicionales. En el contexto educativo se ha detectado una brecha digital y cognoscitiva. Por ende, promover el uso de estrategias pedagógicas en entornos educativos garantiza un acceso equitativo a la tecnología.

El presente estudio pretende impulsar espacios colaborativos e intercambios de comunicación entre educandos, proporcionando apoyo diferenciado, donde se demuestre interés en el progreso académico para motivar intrínsecamente las habilidades operacionales al grupo de estudiantes. La integración de herramientas tecnológicas como eXeLearning ofrece la ventaja de contar con las novedosas herramientas tecnológicas para exponer concepciones y procedimientos de forma exacta, divertida y práctica, lo cual es fundamental para fomentar habilidades matemáticas y enriquecer el proceso educativo.

El proceso formativo de las matemáticas empieza a temprana edad, siendo incluido en actividades cotidianas como actividades interactivas, resolución de problemas en contextos reales, cálculos y gestiones de presupuestos. A su vez, el uso de software y aplicativos promocionan la inclusión digitalizada y permite el fortalecimiento de la enseñanza en matemáticas.

Ante lo expuesto, esta investigación se justifica frente a la urgencia de innovar en el campo matemático, facilitar la creación de contenidos interactivos y dinámicos que motiven al educando, además, mejorar su comprensión facilitará la creación y distribución de contenido interactivo que motive a los estudiantes y mejore la comprensión de los conceptos matemáticos utilizando herramientas tecnológicas avanzadas.

## **Planteamiento del problema.**

La enseñanza en el campo matemático representa un desafío, sin duda todo docente se esfuerza por lograr los mejores resultados para que los estudiantes dominen los conceptos; no obstante, los adolescentes demuestran un limitado interés ante métodos y recursos educativos tradicionales, destacando que adquirir información mediante la memorización y reproducción de contenidos, resulta insuficiente para el desarrollo de comprensión profunda y eficiente.

En Manabí, el mayor porcentaje de docentes del área de matemáticas utilizan recursos tradicionales y memorísticos, limitándose a implementar la tecnología en el sistema escolar, lo cual representa una incidencia en el aprendizaje, destacando que el estudiante procesa con mayor facilidad la información a partir de imágenes, actividades educativas audiovisuales, programas interactivos en línea y los aplicativos matemáticos interactivos enriquecen el conocimiento y promueven la participación de los estudiantes en el contexto educativo actual (Lucas & Zambrano, 2023, p. 361).

Un diagnóstico situacional de una institución educativa fiscal del cantón Puerto López expuso que los métodos tradicionales que utilizan los docentes en la enseñanza de la materia de matemáticas disminuyen la motivación de los estudiantes de bachillerato, consecuentemente se proyectan en un bajo rendimiento académico (Baldeón, 2022).

Es innegable la inclinación existente hacia el uso de la tecnología, la interactividad y el aprendizaje lúdico a través de dispositivos tecnológicos; esta problemática ubica la urgencia de adaptar nuevas propuestas pedagógicas en este escenario educativo. En la UE “Isidoro Barriga” el proceso de enseñanza de las matemáticas se realiza de forma tradicional, basada en la transferencia de conocimientos del profesor al alumno de forma unidireccional.

Por lo tanto, es fundamental abordar las siguientes interrogantes: ¿Cómo influye el uso de secuencias didácticas con eXeLearning en el proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas en los alumnos de 8vo grado de la Unidad Educativa Isidoro Barriga durante el año lectivo 2023-2024? ¿Cómo se puede fortalecer la enseñanza de matemáticas mediante la implementación de una secuencia didáctica en un entorno educativo? Ante este contexto, nace la exigencia de explorar estrategias creativas y desarrollar una propuesta pedagógica innovadora que permitan mejorar la enseñanza de matemáticas de manera práctica, integrando las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas.

### **Formulación del problema.**

¿Cómo influye la utilización el uso secuencias didácticas con eXeLearning en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de 8vo Grado EB de la UE Isidoro Barriga?

### **Precisión del tema.**

En el sistema educativo la materia de matemáticas representa desafíos, especialmente en actividades cognitivas que involucran un procedimiento para la resolución de problemas, siendo factible implementar estrategias digitales. La propuesta parte de la necesidad de innovar la enseñanza en el campo matemático de los estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa Isidoro Barriga.

En el contexto educativo actual la innovación digital educativa promueve el aprendizaje cooperativo, desarrolla habilidades y competencias durante el procedimiento didáctico, fusionando las preferencias y necesidades institucionales. El propósito de la propuesta es diseñar una secuencia didáctica específica que se ajuste al desarrollo académico de los estudiantes para reducir la brecha digital cognitiva mediante su uso y fomentar la creatividad en la resolución de ejercicios matemáticos.

### **Objeto de la investigación.**

Proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Matemáticas de los estudiantes de Octavo grado, con secuencia didáctica desarrollada en eXeLearning.

### **Objetivo general.**

Diseñar una secuencia didáctica utilizando la herramienta de software libre eXeLearning para el fortalecimiento el proceso de enseñanza y de aprendizaje de matemáticas en estudiantes de 8vo año de educación general básica, de la UE “Isidoro Barriga” año lectivo 2023-2024.

### **Idea a defender.**

En el contexto educativo, pese a que la tecnología se ha convertido en un recurso indispensable, se han visualizado brechas digitales y cognoscitivas, por lo que eXeLearning ofrece diferentes ventajas al incluir actividades interactivas, simulaciones y otros recursos multimedia que propician el desarrollo de competencias y habilidades en el proceso de aprendizaje. Frente a ello, se plantea el diseño y desarrollo de una secuencia didáctica utilizando la herramienta eXeLearning; integrando la tecnología educativa de manera significativa para fortalecer el proceso de enseñanza de la asignatura matemática a los estudiantes de octavo grado de educación general básica y

promover el aprendizaje complementario mediante el desarrollo de actividades interactivas mediadas por las TIC.

### **Categorías de la investigación.**

Este estudio se centró en el fortalecimiento de la enseñanza de matemáticas, se difunde y apoya ampliamente el desarrollo de las capacidades y destrezas de los alumnos que proporciona el estudio de esta materia. En la educación impulsar el desarrollo del razonamiento matemático prepara a los jóvenes para un mundo en el que la tecnología avanza a pasos agigantados, basada en algoritmos e investigaciones muy relacionadas con el campo.

Las estrategias didácticas se basan en el desarrollo de secuencias didácticas eXeLearning a través de la gamificación, esto permitirá a los jóvenes convertirse en participantes activos en el proceso de educación matemática. Con este desarrollo se espera producir contenidos de calidad certificados por expertos que puedan ser utilizados para complementar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

### **Preguntas científicas.**

¿Cuáles son los referentes teóricos del proceso de aprendizaje en matemáticas?

¿Cuáles son los modelos de aprendizaje utilizados en el proceso de enseñanza de matemáticas?

¿Qué recursos emplean los docentes en el proceso de enseñanza de matemáticas en los estudiantes de 8vo Grado de EB?

¿Qué características debe tener una secuencia didáctica para el fortalecimiento del proceso de enseñanza y de aprendizaje de la asignatura de matemáticas?

¿Qué instrumentos permiten validar la funcionalidad de la secuencia didáctica de aprendizaje de matemáticas para los estudiantes de 8vo Grado de EB?

### **Objetivos específicos de la investigación.**

- Caracterizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas en estudiantes de 8vo año de educación general básica.
- Identificar los modelos de aprendizaje utilizados en el proceso de enseñanza de matemáticas.
- Determinar los recursos digitales empleados por los docentes en el proceso de enseñanza de matemáticas en este grupo de estudiantes.
- Estructurar una propuesta de secuencia didáctica de aprendizaje en el proceso pedagógico de matemáticas para estudiantes de 8vo Grado de EB.
- Validar la propuesta de la secuencia didáctica de la asignatura de matemáticas.

### **Identificación de los métodos a emplear (teóricos, empíricos y matemáticos estadísticos).**

Esta investigación se realizó bajo la Investigación Basada en Diseño, mediante el enfoque metodológico mixto, que integra elementos cualitativos y cuantitativo, se apoyó en constructos teóricos y empíricos para comprender el contexto educativo, abordar la problemática de estudio y obtener los resultados del diagnóstico en estudiantes de octavo año básica. Los métodos empíricos como la encuesta y la ficha de observación a estudiantes, permitieron recopilar información sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas. En cuanto al proceso de validación de la secuencia didáctica en eXeLearning se utilizó una grilla de validación dirigida a expertos para considerar observaciones sobre el diseño de la propuesta y sus efectos en la UE “Isidoro Barriga”.

### **Declaración de la población y muestra.**

El grupo de estudio está conformado por 116 estudiantes de Octavo Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Isidoro Barriga distribuidos en tres paralelos, A-B-C. Esta selección permitió obtener información significativa acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas en este contexto educativo. Para la selección de la muestra seleccionada existieron los siguientes criterios de inclusión, ser estudiante legalmente inscrito en octavo de educación general básica, asimismo, asimismo se consideraron criterios de exclusión a estudiantes de Bachillerato General Unificado y estudiantes que no se encontraron matriculados a la fecha de la aplicación de la encuesta en línea. Se utilizó el muestreo probabilístico, de la cual se obtuvo como resultado una muestra de 90 estudiantes, correspondiente al 77% del universo.

### **Declaración del tipo de investigación.**

Esta investigación se ejecutó bajo la Investigación Basada en Diseño ya que se utiliza en el campo de educación y diseño de tecnologías de aprendizaje, basada en ciclos de diseño, implementación, análisis y rediseño crea intervenciones efectivas para el desarrollo de soluciones prácticas y generación de conocimiento teórico.

### **Principales aportes.**

A través de eXeLearning, la secuencia didáctica desempeñará un papel crucial en el apoyo y fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas para los estudiantes de octavo año de educación básica en la Unidad Educativa Isidoro Barriga. Además, fomentará que los docentes actualicen sus conocimientos y desarrollen habilidades en el uso de herramientas digitales para ser implementadas en el ámbito educativo.

### **Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica.**

En la educación secundaria, es indispensable innovar las herramientas educativas, considerando que involucrar al estudiante a participar activamente fomenta la motivación y conduce a una mayor comprensión de los contenidos matemáticos. La secuencia didáctica en eXeLearning adquiere relevancia debido a su capacidad para promover el pensamiento crítico, habilidades y destrezas que enriquecen el proceso educativo. Estos estudios son importantes en Latinoamérica, especialmente en países como Ecuador, donde se ha identificado una brecha tanto en el acceso a la tecnología como en las competencias cognitivas en el ámbito educativo. La base de la propuesta pedagógica se sustenta en los componentes destacados del currículo, poniendo especial énfasis en el desarrollo de competencias en áreas tales como las habilidades digitales, comunicativas, matemáticas y socioemocionales. (Ministerio de Educación, 2021a).

### **Descripción breve del contenido de los capítulos.**

El presente proyecto investigativo se estructura de la siguiente manera:

**El capítulo 1** establece una sólida fundamentación teórica que permite entender y contextualizar la problemática de investigación. Se examinan aspectos como definiciones, análisis, diseño, desarrollo y validación de la secuencia didáctica en el contexto educativo. Se detallan el contexto específico, el marco normativo, el marco teórico y las teorías del aprendizaje pertinentes.

**El capítulo 2** se enfoca en la metodología empleada para la realización de este estudio. Se describe la operacionalización de las variables, el enfoque investigativo, los métodos empleados y sus propósitos, los instrumentos de recolección de datos, la delimitación de los grupos objetivo de intervención, el procesamiento de datos y su interpretación para el diagnóstico inicial, y el alcance de la investigación.

**El capítulo 3** presenta la propuesta, abordando aspectos como el modelado, la base, la caracterización, la estructura, la dinámica, el desarrollo de secuencias en eXeLearning, resultados de la validación, conclusiones y las recomendaciones.

## **CAPÍTULO 1**

### **MARCO TEÓRICO**

La enseñanza y aprendizaje de matemáticas implicando el uso de tecnología se encuentra en un proceso lento de desafíos debido a diferentes factores que impiden innovar las prácticas pedagógicas. Es indispensable establecer referentes teóricos clave como la Investigación Basada en Diseño, las teorías del aprendizaje para respaldar la investigación sobre la secuencia didáctica en eXeLearning. Estos elementos teóricos proporcionar fundamentos sólidos que guíen la elaboración de la propuesta innovadora para el área de matemáticas en el contexto educativo específico.

#### **1.1. Antecedentes.**

A través del tiempo ha prevalecido la enseñanza tradicional, siendo el docente quien dirige la clase, generalmente unidireccionalmente utilizando estilos poco innovadores, mientras el estudiante apunta conceptos y ejercicios a ser memorizados para las respectivas evaluaciones académicas. En el ámbito educativo, ha existido el interés de explorar el potencial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aprendizaje de diversas disciplinas, especialmente en las matemáticas, permitiendo la implementación de estrategias innovadoras para promover un aprendizaje significativo de los conceptos matemáticos.

A partir del siglo XIX se han propuesto diversas alternativas para que el docente progresivamente innove su forma de enseñanza, entendiendo que los contextos situacionales son dinámicos. Se han realizado numerosos estudios que evalúan la efectividad del aprendizaje interactivo mediante herramientas digitales como eXeLearning y su incidencia en el rendimiento académico en matemáticas, siendo imprescindible adaptar las particularidades de los educandos para asegurar que todos tengan un acceso equitativo a la educación.

En un estudio Suárez et al., (2016) refirió que el aprendizaje en el área de matemáticas se encuentra ligado hacia la motivación del educando. Ante este contexto, es significativo estimular el aprendizaje mediante recursos digitales, para mejorar la comprensión y desarrollar habilidades que permitan enfrentar desafíos matemáticos de forma creativa.

##### **1.1.1.Contexto: Internacional.**

La tecnología representa la transmisión de información a mayor velocidad y bajo coste, genera accesibilidad de interacción, adaptando al contexto, en función de sus antecedentes y especificidades en el aprendizaje. Aunque la tecnología posee un gran potencial, en el sistema

educativo muchas herramientas digitales no se han diseñado para su aplicabilidad y su adaptación genera continuas barreras, siendo factible informarse y capacitarse sobre su aplicación en contextos educativos. Además, es importante considerar los factores sociodemográficos en el aprendizaje que involucra el uso de la tecnología ya que un alto porcentaje de estudiantes no disponen de internet u otras herramientas digitales en su domicilio.

Los recursos digitales como pizarras interactivas, simulaciones y aplicaciones ayudan a preparar a tecnología puede ayudar a diseñar e impartir clases creativas e innovadoras, no obstante, es necesario partir de la alfabetización digital, considerando que es imprescindible demostrar la efectividad de la tecnología en el ámbito educativo. Estudios sobre el uso de juegos digitales en la enseñanza de matemáticas comprobó mayores adquisiciones de conocimientos, habilidades cognitivas y altos niveles de motivación en la práctica de matemáticas (UNESCO, 2024).

La enseñanza en matemáticas es una base esencial, considerando que proporciona habilidades clave para el desarrollo del pensamiento crítico y lógico, además, sirve como porque proporciona habilidades esenciales para el pensamiento crítico y lógico, sirve como elemento condicionante para la preparación hacia el crecimiento intelectual, estimulación de creatividad, capacidad de innovación, asimismo, prepara a los estudiantes para generar oportunidades en el mercado laboral.

En Brasil se efectuó un estudio experimental utilizando juegos didácticos para valorar el aprendizaje a través de la práctica operaciones aritméticas en un corto lapso en la jornada escolar durante dos meses, dejando como resultado que en la muestra seleccionada para el experimento incrementaron las puntuaciones de matemáticas a diferencia del grupo de control, observando los resultados significativos evaluados en esta práctica.

En cuanto a la efectividad de secuencias didácticas en eXeLearning en la comprensión de conceptos matemáticos complejos se visualiza el enriquecimiento de conocimientos significativos e interfiere relativamente en la motivación de los estudiantes al aprender de forma innovadora. En un espacio educativo se utilizan diferentes recursos tecnológicos, destacando herramientas multimedia, blogs, softwares educativos, aplicativos en línea, etc, destacando que cada una puede ser sometida a adaptaciones en relación al contexto aplicable. Por su parte, Yáñez y Nevárez (2018) refieren que los resultados de la implementación de herramientas tecnológicas didácticas en el aprendizaje de matemáticas se verán reflejadas en los logros alcanzados, siendo necesario la participación activa del docente en el plan de estudio.

Los recursos digitales permiten la transformación de la educación en todos sus niveles; en una

institución educativa de Colombia se realizó un estudio para valorar la efectividad de la integración de elementos digitales en la enseñanza de matemáticas, se utilizó una secuencia didáctica evidenciando que el estudiante adquiere un rol activo durante su aprendizaje, a su vez, se fomenta la autonomía, entre otras destrezas para la construcción del conocimiento matemático. Además, se brindó capacitaciones al docente para la introducción de nuevas estrategias en la formación académica de los estudiantes (Martínez et al., 2022).

En Lima, se realizó un análisis investigativo que surgió a partir de la pandemia por COVID-19, los hallazgos demostraron que se expandió el uso de los instrumentos, aplicaciones y entornos digitales como medidas de acción emergentes que permitieron dar continuidad al aprendizaje en el ámbito educativo. En relación al área de matemáticas el proceso de aprendizaje implicó nuevas interacciones generando desafíos por la presencia de limitadas competencias digitales, acentuándose por los niveles de abstracción y acompañamiento pedagógico en esta asignatura. Pese a los obstáculos, se afirmó que los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) logran el desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes. (Ruiz, Álvarez, Holgado, & Chuquiruna, 2023).

### **1.1.2. Contexto nacional.**

En Ecuador existían pasos lentos en relación a la utilización de recursos digitales en el ámbito educativo. A pesar, de que no estaba preparado para la ola digital experimentada a partir de la pandemia, se aceleraron grandes cambios y desafíos ante la urgente necesidad de innovación y nueva era de oportunidades educativas.

El uso de recursos digitales es importante para contribuir en el desempeño matemático de los estudiantes, desarrollo de destrezas y habilidades aritméticas a través de una enseñanza de calidad, impartida por docentes que se mantienen en constante actualización de conocimientos para aplicar asertivamente en el contexto educativo. “Se implementó un prototipo plataforma virtual en beneficio a la formación cognitiva en el aprendizaje de los estudiantes, impulsando nuevas perspectivas en el docente e identificar las actividades que favorecen el aprendizaje de matemáticas para los estudiantes” (Vásconez, López, & Tumailla, 2024).

En una institución educativa de Bolívar se identificó que los docentes no utilizan estrategias lúdicas y didácticas para la enseñanza de operaciones matemáticas, acentuándose los obstáculos. Por lo cual formularon una propuesta para examinar la capacidad del software eXeLearning y respaldar el aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de sexto grado, mediante la cual

pretendieron aprender conceptos abstractos y resolución de problemas matemáticos de manera lúdica y creativa (Pauta & Yupanqui, 2022).

### **1.1.3. Contexto local.**

Las estrategias digitales se han convertido en un complemento fundamental en el sistema educativo, sin embargo, existen limitados espacios de capacitación y motivación, de acuerdo con los hallazgos derivados de una institución educativa de Manabí, resaltan que la implementación de alfabetización digital permitiría generar cambios en los procesos académicos. Además, el Padlet se convierte en una herramienta que fomenta el trabajo en equipo y facilita el seguimiento interactivo, motivan el aprendizaje de los estudiantes, y buscan alcanzar los estándares de enseñanza/aprendizaje.

A nivel local pese a los diversos obstáculos y el limitado conocimiento en torno a la implementación de estrategias educativas digitales, los docentes tratan de replantearse los procesos de enseñanza y aprendizaje en las diferentes áreas curriculares existentes en cada institución educativa. La integración de las TIC en el sistema educativo permite optimizar la atención de los educandos y desarrollar habilidades y competencias digitales. Los hallazgos de una investigación efectuada en una institución educativa de Portoviejo determinaron que el mayor porcentaje de docentes no inserta recursos tecnológicos en el espacio de formación educativa por los conocimientos básicos y el mantenimiento de aprendizaje tradicional (Cedeño & Zambrano, 2023).

En un estudio acerca del aprendizaje colaborativo y el uso de las TIC en la asignatura de matemáticas de una institución de educación superior de Jipijapa se determinó que los docentes y profesionales en formación utilizan GeoGebra para lograr una instrucción académica interactiva. Además, es imprescindible la preparación de la planificación de estudio implicando las características de los estudiantes para el uso de recursos digitales que permitan acceder de forma flexible e innovadora e implementar nuevos aportes a los paradigmas de la educación.

Los entornos virtuales en la educación superior estimulan el ambiente de aprendizaje, se destaca que las aulas virtuales sirven para reforzar los conocimientos prácticos y fortalecer el proceso de enseñanza, representándose como estrategias educativas digitales que innovan la educación tradicional, asimismo, el acompañamiento docente coadyuva la interacción en línea (Suasti, Guillén, López, & Auncacela, 2023).

Estos estudios locales permiten visualizar la influencia de las herramientas digitales en el sistema educativo. En la U.E. “Isidoro Barriga” de Puerto López, se ha identificado la necesidad

de innovar y adaptar las prácticas pedagógicas a las demandas de un entorno cada vez más digitalizado. En este sentido, la presente investigación se fundamenta en el sólido respaldo teórico y práctico proporcionado por estudios previos que han demostrado la eficacia de eXeLearning como herramienta para el diseño de secuencias didácticas que contribuyan al desarrollo de la enseñanza y aprendizaje de matemáticas en estudiantes de octavo grado durante el período lectivo 2023-2024.

## **1.2. Marco de referencia.**

Esta investigación se enfoca en determinar la influencia de las secuencias didácticas desarrolladas con eXeLearning en la enseñanza y aprendizaje en matemáticas. Además, busca promover el uso de herramientas tecnológicas en el proceso educativo durante el año lectivo 2023-2024. La caracterización de las especificidades que influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje permite estructurar la propuesta académica en torno a la secuencia didáctica. La investigación pretende innovar prácticas educativas, a partir de la elaboración de la secuencia de la secuencia didáctica para su respectiva validación generada por expertos e identificar el potencial de la misma.

La Investigación Basada en Diseño “DBR” se encuentra orientada a resolver problemas educativos reales, combina la creatividad y el proceso de diseño siguiendo métodos rigurosos de investigación, para este proceso se consideró etapas clave alineadas al contexto educativo: identificación del problema, exploración y análisis, diseño preliminar, creación de prototipos, valoración, desarrollo, implementación y evaluación (Crosetti & Salinas, 2016)

Numerosas investigaciones han destacado que la integración de las TIC en el ámbito educativo se ha convertido en un recurso invaluable. Ante este contexto, eXeLearning como herramienta digital representa un alto potencial por su accesibilidad y flexibilidad de ajustarse al contexto actualizado facilita la creación de contenido educativo interactivo, promoviendo un aprendizaje más dinámico y efectivo en diversos entornos educativos, específicamente en el área de las matemáticas. Este estudio busca ampliar el conocimiento existente al proporcionar competencias especializadas sobre su aplicación en la Unidad Educativa Isidoro Barriga.

La Unidad Educativa Isidoro Barriga, es una institución educativa fiscal situada en la Avenida Machalilla entre González Suárez, Abdón Calderón y García Moreno, perteneciente a la parroquia urbana del cantón Puerto López de la provincia de Manabí, se encuentra bajo la jurisdicción de la

Zona 4, distrito educativo 13D03 Jipijapa, Puerto López, código institucional AMIE 13H04142. Esta institución de educación regular brinda el servicio educativo a la comunidad puertolopences en modalidad presencial, cuenta con el Nivel de educación: Inicial, Educación Básica y Bachillerato; jornada matutina y vespertina; es de sostenimiento fiscal, su régimen escolar es de ciclo costa, de jurisdicción intercultural, su principal vía de acceso es terrestre. Cuenta con un total de 42 docentes, de los cuales 31son mujeres y 11 varones. Entre estudiantes hombre y mujeres cuenta con un número aproximado de 1147.

En la figura 1, se visualiza la posición geográfica de esta institución educativa dentro de la provincia de Manabí, siendo factible subrayar su relevancia regional y el significativo impacto que ejerce en la comunidad local. Los diferentes programas educativos ofrecidos en esta institución están diseñados para atender las necesidades de los estudiantes que viven en las zonas limítrofes, enriqueciendo así el panorama educativo general de la provincia. (MINEDUC, 2022).

**Figura 1.** Ubicación Geográfica de la Unidad Educativa Isidoro Barriga



**Nota.** Elaborado por: (Escuelas Ecuador, 2023)

En la figura 2 se observa el exterior de la Unidad Educativa Fiscal Isidoro Barriga, una emblemática institución, fundamental en el progreso y desarrollo de la comunidad de Puerto López. Esta investigación se ha constituido en este escenario educativo para brindar un aporte significativo a la sociedad, además, de facilitar actualizaciones pedagógicas, permite la integración de recursos digitales para evaluar su impacto en el ámbito educativo.

**Figura 2.** Fachada de la Unidad Educativa Isidoro Barriga, Puerto López -Ecuador, 2020



**Nota.** Elaborado por: (Unidad Educativa Isidoro Barriga, 2022).

### **1.3. Marco Normativo.**

Los artículos de este apartado introducen el contexto legal que norman el sistema educativo de los ecuatorianos. El objetivo de este análisis permite examinar exhaustivamente su visión sobre el sistema educativo nacional. Para el diseño y validación del software eXeLearning es factible considerar el marco legal adaptado a la formación de este grupo de estudiantes, a su vez permite reconocer las rutas para la implementación del plan curricular e incorporar las herramientas tecnológicas e innovadoras en el campo educativo.

#### **1.3.1. Constitución 2008.**

La Constitución de Ecuador, ratificada mediante referéndum en 2008, estipula en numerosas disposiciones la afirmación de que la educación constituye un derecho esencial de la humanidad y una responsabilidad no negociable del gobierno. En consecuencia, el Estado debe garantizar la existencia de oportunidades educativas de alto nivel, interculturales, bilingües y multilingües.

La presente selección de artículos constituye una parte significativa de las principales normativas que rigen las prácticas educativas, según la (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008) publicada en el Registro Oficial No. 449 establece en el Art.26 que la educación es inalienable para los seres humanos, que deben ejercerlo durante toda su vida, y una responsabilidad irrenunciable e impostergable del Estado que debe proveerlo. Es un campo esencial de la acción gubernamental y del gasto público, que asegura la equidad y la integración social y que es necesario para el bienestar colectivo. Los individuos, los grupos familiares y la comunidad poseen la facultad y el deber de involucrarse como parte del desarrollo educativo.

Por su parte, el Art. 27 señala que la educación tiene como foco primordial el respeto a los derechos humanos, la preservación del medio ambiente, el fomento de la democracia, la participación, la obligatoriedad, la interculturalidad, la democracia, la inclusión y la diversidad como principios, con excelencia y afecto. Despierta el pensamiento crítico y el fortalecimiento de competencias y destrezas para la innovación y el trabajo. El inciso 8 del Art. 347 establece que el estado es el responsable de incorporar estrategias digitales para el desarrollo del aprendizaje e interrelación con las actividades sociales (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

### **1.3.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural del Ecuador (LOEI).**

La LOEI se configura como un instrumento legal de vital importancia para el desarrollo del sistema educativo ecuatoriano. Su objetivo principal reside en consolidar el derecho a la educación de todos los ciudadanos ecuatorianos, sin distinción alguna, en el marco de una sociedad intercultural y plurinacional.

La Asamblea Nacional del Ecuador (2015) en el inciso s del Art. 2 establece que la educación es adaptable a los contextos locales y globales, respetando la identidad nacional, diversidad cultural, para incorporarlas y armonizarlas a nivel nacional en sus ideas, contenidos, fundamentos científicos, tecnológicos y formas de gestión.

### **1.3.3. Reglamento General A La Ley Orgánica De Educación Intercultural.**

El Ministerio de Educación (2016) menciona que en el artículo 14 de la Etnoeducación y los Pueblos del Reglamento General A La Ley Orgánica De Educación Intercultural la exigibilidad, la recuperación y la defensa del derecho a la educación, como parte de su responsabilidad compartida, el Estado, en todos sus niveles, tomará las acciones que sean necesarias para el pleno cumplimiento, ejercicio efectivo, garantía, defensa, reclamación y exigencia de la formación educativa de las personas en sus diferentes ciclos de vida. En caso de existir trasgresiones en el ámbito educativo se posibilita recurrir a instancias legales.

El artículo 404, plantea que el currículo nacional sea un medio para la Etnoeducación. Con este fin, la Autoridad Educativa Nacional y la Secretaría de Educación Intercultural Bilingüe y la Etnoeducación garantizarán que se incluyan en el currículo los saberes, la historia, los valores culturales, la ciencia, la tecnología y las contribuciones de los pueblos (Ministerio de Educación, 2023).

### **1.3.4. Currículo Nacional Ecuatoriano.**

Esta guía es imprescindible para enfatizar la libertad y autonomía, es relevante contextualizarlo según las necesidades específicas de cada institución y la particularidad de los educandos, permite establecer objetivos, promueve destrezas y habilidades a desarrollar durante su proceso formativo. Es esencial para los miembros que conforman la comunidad educativa, permite proponer y socializar nuevas intenciones en el ámbito educativo, además, permite estructurar e implementar estrategias didácticas con el objetivo de alcanzar metas de aprendizaje claras y consistentes con el rendimiento estudiantil. Su propósito es garantizar una educación de calidad, equitativa y pertinente para todos los estudiantes del país. (MINEDUC, 2018).

En el 2021, el Ministerio de Educación planteó una actualización denominada Currículo Priorizado con Énfasis en Competencias Comunicacionales Matemáticas, Digitales y Socioemocionales, el cual tiene como objetivo preparar a los estudiantes ecuatorianos para enfrentar los desafíos del siglo XXI, equipándolos con las habilidades necesarias para su participación activa en la sociedad.

### **1.4. Marco conceptual.**

Esta sección particular de la investigación ha permitido a los investigadores recopilar la búsqueda bibliográfica para explicar los fundamentos teóricos referentes a la enseñanza y aprendizaje implicando el uso de estrategias digitales.

#### **1.4.1. Proceso de enseñanza y de aprendizaje.**

El proceso educativo que implica la enseñanza y el aprendizaje, representa una interacción bidireccional, facilita el funcionamiento dinámico, este se manifiesta en espacios educativos y en otros contextos en el cual se desenvuelve el individuo. El docente debe ser un investigador por excelencia, además, prepararse continuamente para integrar las temáticas de estudio en el aula de clases.

En la formación educativa, una de las materias del tronco común que resulta ser compleja para los estudiantes es la asignatura de matemáticas, considerando que a lo largo de la historia ha sido memorístico y tradicional, representando una desventaja tanto para los docentes y estudiantes. Estudios refieren que el educando debe tener un papel activo en el aprendizaje, sin embargo, para lograr enfrentar este desafío debe existir motivación lo cual se configura como un factor de variabilidad debido a que las estrategias tradicionales limitan a los estudiantes a un aprendizaje significativo y torna rutinaria la jornada académica (Aguilar, Abril, & Santander, 2022).

La implementación de las clases virtuales, resultó ser una medida emergente frente a la pandemia por COVID-19, durante la primera ola un gran porcentaje de docentes del área de matemáticas presentaban resistencia a EVA, considerando que carecían de experiencias en el uso de plataformas educativas, limitado conocimiento respecto a software y programas digitales, lo cual generó espacios de capacitación y autoformación para un parcial empoderamientos de estrategias digitales e incluso algunos docentes utilizaban esporádicamente contenidos digitales en la preparación de sus clases virtuales. Vilchez y Ramón (2022) determinaron que la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas en el contexto de la educación básica constituyen un tema trascendental que necesita implementar recursos digitales para promover un aprendizaje significativo.

La integración de herramientas digitales transforma los enfoques tradicionales de la enseñanza, promueven el aprendizaje activo y colaborativo, además, aborda las necesidades educativas presentes en la era digitalizada; implementar las TIC en la enseñanza de matemáticas es una temática que genera impacto demostrable en los resultados del aprendizaje y el desarrollo de habilidades y competencias digitales (Hernández-Martínez et al., 2023).

En el área de matemáticas se desarrollaron actividades que expliquen las características intervinientes, además, los docentes coincidieron en la importancia de asegurar que los estudiantes aprendan cada concepto desde un punto de vista interactivo para el avance de competencias esenciales para el trabajo matemático. Los docentes participantes adquirieron conocimientos mediante talleres para plantear soluciones hacia la problemática analizada.

Farias y Pérez (2010) ratifican que el interés se presenta como un factor determinante en la forma como se promueve el aprendizaje, los estudiantes motivados presentan mayor predisposición para aprender. En función de este criterio, los docentes pueden reforzar su rol como guías u orientadores en este proceso, empleando estrategias de enseñanza digitales. Según, Morocho et al (2023) las TIC es una valiosa herramienta que puede lograr activar el interés, la curiosidad, la participación de los estudiantes para comprender los conceptos matemáticos, a través de la implementación de recursos digitales, tales como aplicaciones y juegos educativos.

En el contexto educativo, interactuar apoyados en las TIC, implica, que los estudiantes aprender jugando e incrementan su fondo de experiencias, de modo que, el conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal adquirido sea aplicable en situaciones de la vida real. Por último, queda puntualizar que la vinculación de la tecnología en la selección de recursos digitales en el

salón de clase debe ser ética y cuidadosamente planificada por los docentes para garantizar la consecución plena de los objetivos educativos.

#### **1.4.2. Teorías del aprendizaje.**

Son estructuras conceptuales cruciales que permiten explicar las formas en que los seres humanos adquieren conocimientos, basados en varias metodologías que exploran aspectos cognitivos, afectivos e interpersonales (Vega-Lugo et al., 2019). Proporcionan una visión general de cómo se aprende, asimismo, son indispensables para crear experiencias educativas efectivas, fomentar el aprendizaje profundo y aumentar la motivación estudiantil. Al comprender los mecanismos subyacentes, es posible optimizar la enseñanza y el aprendizaje para el alcance de su máximo potencial, estas teorías pueden complementarse y enriquecerse entre sí. La incorporación de múltiples perspectivas facilita una comprensión profunda del proceso de aprendizaje y mejorar la efectividad de la enseñanza.

#### **1.4.3. El Constructivismo como Modelo Pedagógico.**

Cada modelo teórico ha perdurado a lo largo del tiempo y ha transformado la comprensión de la educación. Jean Piaget se destacó como uno de los mayores exponentes en el campo del aprendizaje y el desarrollo cognitivo. Sus teorías y descubrimientos han dejado una huella indeleble en el área de psicología y en otras ciencias como educación y epistemología, influyendo enormemente en la pedagogía moderna.

Un estudio publicado por Saldarriaga-Zambrano et al., (2016) profundiza en los aspectos fundamentales de esta teoría y su relevancia en las prácticas educativas contemporáneas, muestra una visión coherente y unificada del desarrollo cognitivo desde el nacimiento hasta la adultez. Resultó relevante por las implicaciones para la práctica educativa, considerando que este es un proceso activo que fomenta experiencias de aprendizaje significativo.

Jean Piaget mostró un gran interés por la adaptación de las personas a su entorno, en las distintas etapas del aprendizaje y la formación de marcos intelectuales. En el marco constructivista, el estudiante es visto como un participante activo en su propio proceso de aprendizaje, construyendo conocimiento a partir de sus propias acciones y experiencias personales. La interacción y el aprendizaje experiencial, los estudiantes mejoran gradualmente sus estructuras cognitivas al sintetizar nuevos conocimientos a partir de las experiencias existentes.

Vygotsky utilizó los conceptos de interiorización, zona de desarrollo próximo y apropiación para explicar la relación de interdependencia. La interiorización es el proceso en el que ciertos

niveles de desarrollo de actividad realizada por el sujeto en el plano externo pasan a efectuarse en el plano interno en un proceso de relación entre individuos; ir de un nivel de capacidad de solucionar problemáticas de forma independiente a resolver situaciones con el impulso del contexto social más competente (Córdoba, 2020). Para implementar este modelo de manera efectiva, es preciso alentar a los estudiantes a participar en el pensamiento crítico, la investigación, la exploración y la creación de conocimiento derivado de sus propias experiencias previas.

Tanto Vygotsky como Piaget interactúan entre las experiencias individuales y las sociales en la construcción del conocimiento. La construcción del conocimiento nace de esta interdependencia, y ambos investigadores contribuyeron a explicar cómo los sujetos desarrollan sus estructuras mentales y generan nuevo conocimiento a partir de sus experiencias individuales y contextos.

#### **1.4.4. Teoría del aprendizaje significativo.**

Ausubel (1978) sostiene que para aprender es preciso partir de las ideas previas que posee el estudiante sobre un tema y relacionarlas con los nuevos aprendizajes.

Como docentes es primordial comprender la estructura cognitiva del alumno para orientar adecuadamente el proceso de aprendizaje para la adquisición de nuevos conocimientos y conectarlos con el previo conocimiento. Esta relación provoca una conservación duradera de la información. Los contextos para que el aprendizaje significativo se produzca son: cohesión e idoneidad del contenido, relaciones coherentes entre los conocimientos previos con los nuevos, además de la motivación y actitud favorable que predispone al estudiante para el aprendizaje nuevo (Vega et al., 2019).

Este procedimiento, lejos de ser una mera memorización o asimilación pasiva de información, conlleva una construcción activa de significado. Además, fortalece el conocimiento previo, convirtiéndolo en un producto racional, específico y desarrollado, se consolida como cimiento robusto para las futuras generaciones (Moreira, 2005).

#### **1.4.5. Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital.**

El avance y empleo de las TIC en el área educativa han provocado el desarrollo de la teoría del conectivismo, esta teoría fue introducida por Siemens en 2004, se centra en cómo las redes digitales y la tecnología transforman las maneras de aprendizaje y acceso al conocimiento, promoviendo un enfoque colaborativo, distribuido y adaptativo del aprendizaje en la era digital. Representa innovación en el aprendizaje por la presencia de interconexiones predominantes basada en necesidades comunes de información, que alimenta, actualiza y depura constantemente

las redes de conocimiento (López & Escobedo, 2021).

Observa que la sociedad contemporánea existe en una era digital caracterizada por la disponibilidad y accesibilidad ubicuas de la información de numerosas plataformas en línea. El uso de estos recursos en espacios educativos permite que los educandos interactúen con expertos e intercambiar materiales en línea para mejorar su comprensión y abordar los desafíos de manera eficiente y efectiva (Siemens, 2004).

El aprendizaje en la era digital se promueve a través del conectivismo, ya que permite la distribución del conocimiento y la cognición entre una red de personas y tecnología, trasciende los ámbitos individuales y se encuentra en un estado de evolución constante dentro de redes interconectadas (Banihashem & Aliabadi, 2017). Existen diferentes principios que complementan esta teoría, el aprendizaje y el conocimiento se fundamentan en la diversidad de opiniones, la capacidad de saber es dinámica, es decir, se encuentra en constante actualización, a su vez, implica la conexión de fuentes de información especializadas para facilitar un aprendizaje basado en el conectivismo.

#### **1.4.6. La planificación curricular educativa.**

La planificación como eje orientador, dinamizador de actividades curriculares permite al docente reflejar un buen conocimiento de la organización en aula, desarrollar adecuadamente la enseñanza aprendizaje para el logro de las competencias curriculares (Rodríguez, 2021). La calidad educativa depende del planteamiento de objetivos para establecer una conexión entre la planificación e innovación, reconociendo que los estudiantes en formación son agentes clave que representan hitos históricos en el ámbito educativo, moldeados por las dinámicas sociales pertinentes.

El Ministerio de Educación ha implementado un enfoque determinado para la planificación curricular, para garantizar la inclusión se plantean tres niveles de especificación:

El nivel macro curricular, liderado por expertos y docentes, define el currículo nacional obligatorio. El nivel meso curricular implica la planificación institucional y anual, adaptadas a contextos específicos y a la diversidad cultural y el tercer nivel, la planificación micro curricular, la cual es elaborada por docentes para cada grado o curso, ajustándose a las necesidades individuales de los estudiantes (Ministerio de Educación, 2016, p. 5)

### **1.4.7. Secuencias Didácticas.**

Las secuencias didácticas se muestran como instrumentos científicos que integran aportaciones de otras disciplinas del conocimiento para una mejor comprensión de la didáctica de matemáticas; aborda la deliberación sobre las conexiones que existen entre las temáticas de estudio y las técnicas educativas, además, valorar, la interacción del estudiante con su medio, producto de una situación didáctica propuesta y desarrollada por el docente (Brousseau, 2007).

Las secuencias didácticas se convierten en una herramienta valiosa a utilizar de una manera diversa y ordenada, siendo factible iniciar con actividades de baja complejidad que se dinamizarán de acuerdo con los logros alcanzados, además del desarrollo de habilidades creativas. Estos recursos digitales fortalecen el rol del profesor y flexibilizan la planificación de las actividades según la forma de enseñar y los medios para abordar la asignatura. Díaz (2013), expresa que las secuencias didácticas están destinadas a efectuarse en el aula con el propósito de establecer y desarrollar situaciones de aprendizaje significativo.

Por ello, es trascendental destacar que una secuencia didáctica no se reduzca a un simple formulario que debe ser llenado por el docente, más bien, representa una herramienta que precisa el dominio de la materia, el conocimiento del currículo educativo, la experiencia y el enfoque pedagógico que posee cada educador, así como sus habilidades para diseñar las actividades.

Asimismo, el diseño de una estrategia pedagógica se incluye en la estructura del proceso de la organización eficiente, donde los elementos de su planificación están estrechamente interconectados unos a otros.

#### **1.4.7.1. Estructura.**

La secuencia didáctica debe propiciar un proceso de aprendizaje significativo, para el cumplimiento de su objetivo se considera un manual de diseño estructurado en tres secciones: inicio, desarrollo y cierre. Las actividades de inicio tienen como propósito introducir el ambiente de aprendizaje, permitiendo a los alumnos interactuar partiendo de situaciones cotidianas o discutir en base a preguntas significativas. Estas actividades buscan que los alumnos reflexionen a partir de sus experiencias, ya sea por su trayectoria académica o por sus conocimientos informales.

Por su parte, las estrategias de desarrollo tienen como fin la interrelación entre los saberes previos que tiene el estudiante con la nueva información como un referente contextual para dar significancia al nuevo conocimiento. Las estrategias de cierre buscan sintetizar del conjunto de tareas desarrolladas, tanto en fase de apertura como en la de desarrollo los procedimientos para la

transferencia del conocimiento significativo y consolidar su aplicación práctica en contextos reales (Díaz-Barriga, 2013).

La Investigación Basada en Diseño “IBD” en el contexto educativo, se distingue por su enfoque iterativo en las intervenciones educativa o tecnológicas favorables para la intervención en las aulas de clases y mejorar la práctica docente. Está centrado en comprender los procedimientos educativos y los principios de teorías prácticas que guíen el diseño de mediaciones educativas, se destaca por su enfoque práctico, busca desarrollar recursos y herramientas didácticas alineadas con las necesidades reales de docentes y alumnos.

A partir de la IBD se generan y validan herramientas que impliquen diseño, implementación, evaluación y rediseño de aportes teóricos, recursos y herramientas didácticas. La combinación de estos elementos contribuye significativamente en las intervenciones educativas, haciendo que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea más efectivo y adaptado al contexto específico de los estudiantes (Tena & Couso, 2023).

#### **1.4.7.2. Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) e Innovación Educativa.**

Haleem et al., (2022) determinan que es un conjunto de recursos y programas digitales que se encuentran inmersos en la cotidianidad del individuo, se han convertido en instrumentos fundamentales en el ámbito educativo, está transformando rápidamente la forma en que los estudiantes aprenden, destacando que las instrucciones tradicionales en el aula limitan el aprendizaje significativo, haciéndola más accesible, inclusiva, personalizada y efectiva para los estudiantes de todas las edades y contextos.

Las secuencias didácticas como herramientas pedagógicas de matemáticas apoyan e incitan al docente a explorar innovadoras y creativas formas de enseñar. El objetivo es que los estudiantes encuentren sentido en lo que aprenden y desarrollan habilidades como hacer preguntas, observar y comunicar. Las secuencias también enfatizan la importancia de las competencias comunicativas que convierten al docente en el facilitador, guía del aprendizaje, puesto que se basan en una problemática que se debe resolver aplicando los procesos matemáticos (Oicata & Castro, 2013) .

La enseñanza y aprendizaje de Matemática se respalda con el uso de recursos tecnológicos, imprescindibles para integrarlos en los planes de estudio, tanto en los estudiantes como en los docentes, quienes deben modificar los métodos convencionales de enseñanza de esta disciplina, favoreciendo la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes (Grisales, 2018).

Las TIC, ha revolucionado la humanidad, su evolución avanza a pasos agigantados, permitiendo

un acceso generalizado e inmediato al conocimiento tanto para los estudiantes como para los docentes. En esta dinámica los procesos tecnológicos, herramientas, máquinas y automatización están en constante transformación, asimismo, en el espacio educativo los recursos multimedia y software educativos permiten un aprendizaje interactivo, visual y colaborativo en el área de matemáticas.

Cuando se integran las TICS en el aula, se nota una disminución en las actividades guiadas directamente por el profesor, lo que se traduce en un aumento de las actividades independientes y cooperativas entre los estudiantes. Este cambio implica un enfoque didáctico más alineado con el constructivismo, donde las actividades facilitadas por el docente adquieren mayor importancia, especialmente en la elaboración de proyectos interdisciplinarios dentro del currículo educativo.

#### **1.4.7.3. EXeLearning.**

El software eXeLearning, es reconocido por su estatus de código abierto, que ha emergido como una herramienta integral en el ámbito educativo debido a su amplia gama de funcionalidades. (Navarro & Piqueras, 2009). En el contexto educativo actual, la creación de recursos tecnológicos y entornos digitales de aprendizaje se ha vuelto fundamental para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje en cualquier área del conocimiento humano.

Según Rodríguez et al., (2016) eXeLearning es una herramienta de edición de recursos educativos de código abierto que simplifica a los educadores la creación y distribución de materiales de enseñanza en diferentes plataformas informáticas, sin requerir conocimientos técnicos avanzados en lenguajes de programación como HTML, XML o HTML5. Su flexibilidad y facilidad de uso permite a los docentes diseñar actividades educativas de manera efectiva. Resulta idóneo para abordar desafíos relacionados con la incorporación de tecnologías educativas y fomentar la producción de recursos educativos de excelencia.

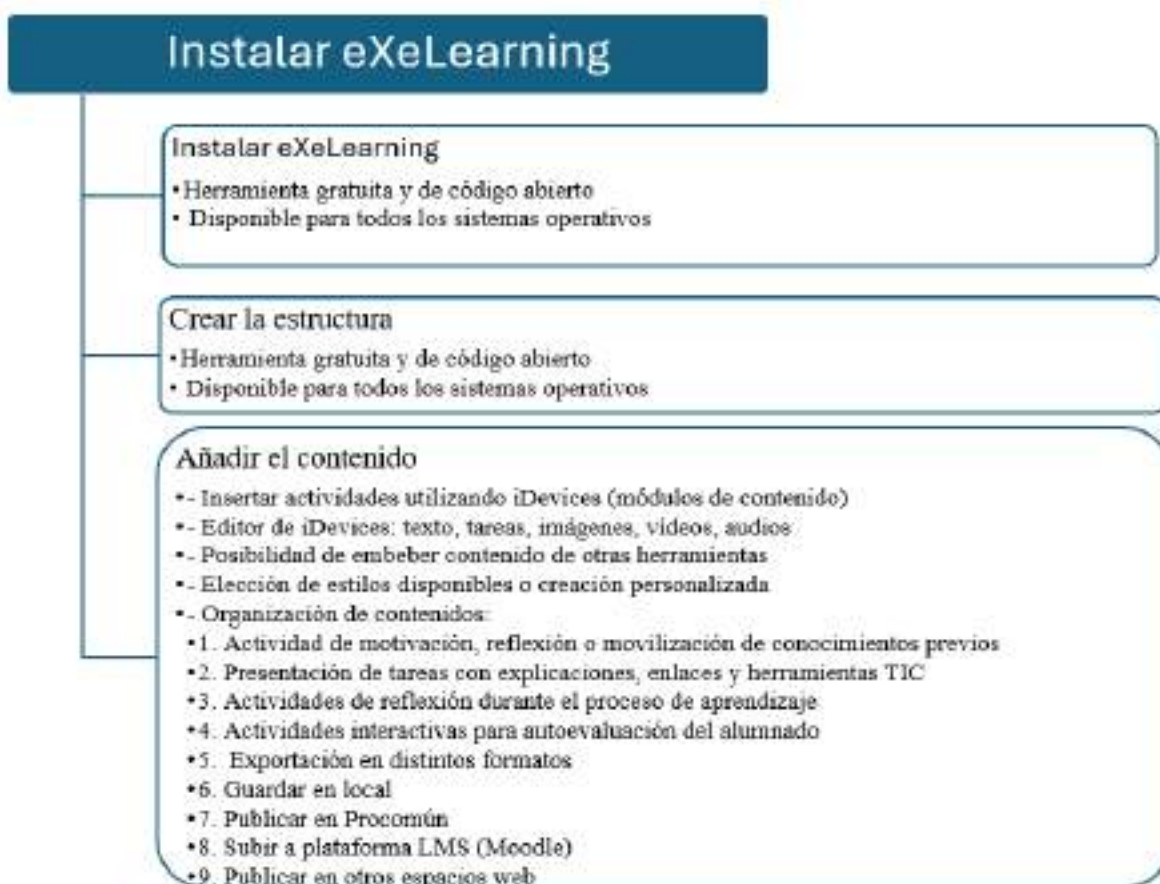
EXeLearning es un recurso digital de autoría que promueve la innovación educativa al permitir a los docentes diseñar recursos educativos atractivos y significativos. En el ámbito de la educación matemática, se emplea para ayudar a los estudiantes en la resolución de preguntas de práctica y tareas matemáticas aplicadas. Entre las principales características, se destaca como una herramienta de libre acceso con el código fuente disponible, lo que posibilita realizar ajustes, expansiones, exportaciones, entre otras funciones. Además, integra imágenes, videos y audio posibilitando la personalización de los materiales didácticos según los requerimientos de los alumnos.

de la validación por parte de expertos en educación confirmaron la efectividad de la estrategia metodológica. La personalización del aprendizaje, la evaluación continua, la flexibilidad, la motivación y la interactividad fueron considerados elementos de gran relevancia (Coque, Chalén, & Ortíz, 2023).

#### 1.4.7.4. Pasos para crear nuestra secuencia didáctica en eXeLearning.

A fin de iniciar un proyecto como es el caso de una secuencia didáctica, lo primero es descargar e instalar eXeLearning en nuestra computadora. Para ello se accede al sitio web oficial de eXeLearning: <https://exelearning.net/> y descarga la versión compatible con nuestro sistema operativo. La figura siguiente detalla los pasos, resaltando que es un proceso sencillo que cualquiera puede llevar adelante asimismo se disponen de varios tutoriales que explican en detalle el proceso de instalación.

**Figura 3.** Instrucciones para instalar eXeLearning



*Nota.* Secuencia didáctica con eXeLearning, (Valdera, 2020)

## **2.2. Enfoque de la investigación.**

El método mixto es un conjunto de procesos de investigación que implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, permitiendo realizar inferencias a partir de la recolección de datos para la comprensión de la problemática de estudio (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2008). Este estudio investigativo se abordó bajo el enfoque mixto para explorar, recopilar, describir y analizar bases teóricas, se utilizaron observaciones, encuestas aplicadas a estudiantes relacionadas con el uso de herramientas tecnológicas y determinar patrones acerca de la enseñanza tradicional y su innovación en la materia de matemáticas.

## **2.3. Alcance de la investigación.**

La investigación se orienta hacia el diseño y desarrollo de una secuencia didáctica programada en eXeLearning para promover la inclusión de herramientas tecnológicas e innovar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a estudiantes de Octavo Grado de la Unidad Educativa "Isidoro Barriga" del Cantón Puerto López.

En este procedimiento, el nivel de un estudio puede poseer una variedad de niveles, que van desde exploratorio, descriptivo, correlacional hasta explicativo, que es el nivel en el que se busca una explicación del fenómeno en cuestión (Ramos, 2020).

Se efectuó desde una investigación descriptiva- exploratoria. La investigación descriptiva permitió describir las variables dependiente e independiente, entre otras dimensiones que permitan describir la población de interés. La investigación exploratoria resultó útil, en tanto, a nivel local no existen indagaciones referentes al desarrollo de herramientas digitales, la exploración e identificación de fundamentos teóricos, descripción y caracterización del contexto educativo, para el diseño del recurso digital, el cual permitirá incluir recursos tecnológicos e innovar la educación de esta institución educativa en el área de matemáticas.

Los resultados de la investigación contribuirán significativamente a la promoción de un ambiente de aprendizaje enriquecedor y efectivo para los estudiantes involucrados en el contexto educativo.

## **2.4. Declaración y justificación del enfoque investigativo.**

Se destaca por su enfoque colaborativo, tanto dentro del equipo de investigación como con expertos externos. El proceso investigativo “se concreta mediante ciclos continuos de diseño, validación, análisis y rediseño, conduciendo las diferentes iteraciones a la mejora del cuerpo teórico y el perfeccionamiento de la intervención” (Crosetti & Salinas, 2016).

El enfoque investigativo para este trabajo de titulación se aborda bajo el enfoque mixto e involucra la IBD, ideal para la investigación en tecnología educativa. Su objetivo es mejorar la educación afrontando problemas concretos en diferentes contextos, utilizando teorías científicas y modelos disponibles. La propuesta pedagógica en esta investigación busca contribuir y fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de este contexto educativo. En la investigación actual se realizó la respectiva validación de la propuesta para su implementación futura.

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

En el escenario de la elaboración de la propuesta de una secuencia didáctica en eXeLearning para estudiantes de octavo grado se emplearon diversos métodos con propósitos específicos que contribuyeron a la consecución de los objetivos de la investigación planteada.

### **2.5.1. Métodos Teóricos.**

Los métodos teóricos descubren las conexiones fundamentales del objeto de estudio, aquellas que no se pueden observar directamente (Cobas et al., 2010).

#### **2.5.1.1. Modelación.**

Se entiende por modelación al método que implica principalmente crear una representación mental del objeto que se está modelando. Es decir, un modelo es una construcción cognitiva elaborada por quien lo crea (Rodríguez & Roggero, 2014).

En esta propuesta, el método de modelación se refleja mediante el diseño y desarrollo de una secuencia didáctica elaborada en el software libre eXeLearning, además, implica la creación de un modelo o prototipo de la secuencia con el objetivo de optimizar herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas a estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa Isidoro Barriga.

#### **2.5.1.2. Inductivo-deductivo.**

Este método permitió la construcción de la investigación, debido a que se parte de un diagnóstico situacional para la recopilación de datos empíricos a través de una encuesta y una ficha observacional, es factible recordar que no existen postulados teóricos a nivel local acerca de utilización de herramientas digitales como eXeLearning por tal motivo, es imprescindible el uso de este método para seleccionar datos relevantes que permitan evaluar la interacción y su utilidad en el contexto educativo. Asimismo, la validación de la propuesta permitirá visualizar la funcionalidad de la secuencia y realizar cambios a partir de las recomendaciones brindadas por los expertos.

## **2.5.2. Métodos empíricos.**

Los métodos empíricos están basados en la experiencia de los individuos, incluyen diferentes modelos de investigación que abordan el entorno de investigación a partir de la realidad observacional.

### **2.5.2.1. Observación.**

La observación científica implica examinar directamente el objeto de estudio. Es un recurso visual que admira comprender la realidad a través de la percepción directa de objetos y fenómenos; se utiliza en las etapas de investigaciones más complejas, como el diagnóstico para la contextualización del problema y el diseño de la investigación. (Ramos, 2008)

La investigación efectuada en la Unidad Educativa "Isidoro Barriga" del cantón Puerto López se basó en la observación a estudiantes de aspectos relacionados con el proceso de enseñanza y aprendizaje que permitió recopilar datos directos y concretos que complementan y enriquecen la investigación con datos teóricos.

### **2.5.2.2. Encuesta.**

La encuesta en esta investigación proporcionó una visión detallada de la perspectiva de los estudiantes en relación con el proceso de enseñanza y aprendizaje de Matemáticas en Octavo Grado de Educación General Básica. Para el diagnóstico contextual, se aplicó un cuestionario para identificar los recursos utilizados en las clases de matemáticas; la interactividad, la evaluación y las expectativas de los alumnos. La información obtenida de la encuesta permitió personalizar y adaptar la propuesta pedagógica según las necesidades y características específicas de los estudiantes de la Unidad Educativa del Cantón Puerto López.

## **2.5.3. Métodos estadísticos-matemáticos.**

### **2.5.3.1. Cálculos matemáticos y técnicas estadísticas.**

El análisis estadístico descriptivo permitió organizar los resultados recopilados de las encuestas aplicadas de forma online a los estudiantes de Octavo Año de Educación Básica paralelos A, B y C.

## **2.6. Instrumentos derivados de la metodología seleccionada.**

### **2.6.1. Ficha de observación.**

Se diseñó una ficha de observación a estudiantes, consta de ocho ítems con el objetivo de explorar el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje en las clases de matemática a estudiantes de octavo año de educación general Básica, paralelos A, B y C de la UE Isidoro Barriga

durante el año lectivo 2023-2024.

Los aspectos a tener en cuenta en la observación fueron la motivación, la interacción docente-estudiante, los recursos didácticos, así como la evaluación y retroalimentación durante las clases de matemáticas.

Esta herramienta permitió recopilar detalles específicos y una comprensión más profunda del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto estudiado. A través de la observación, se pudo obtener información concreta y directa que complementó y enriqueció la propuesta pedagógica, motivo de estudio en esta investigación. (Ver anexo8)

### **2.6.2. Encuesta a estudiantes.**

Se aplicó una encuesta a través de un cuestionario que abordó tópicos sobre herramientas, estrategias pedagógicas utilizadas, interactividad, evaluación, expectativas que tienen los alumnos con respecto a las clases de matemáticas. A su vez, los hallazgos permitieron personalizar y adaptar la propuesta según las necesidades y características de los estudiantes. (Ver anexo6)

### **2.6.3. Análisis documental.**

Permitió la organización de una tabla de resumen e información relevante de libros, artículos, tesis y páginas web clave para la construcción de la investigación. Esta metodología se utilizó para recopilar y sintetizar datos provenientes de fuentes documentales que aportaran fundamentos teóricos y antecedentes relevantes para el estudio. El análisis documental permitió establecer una base sólida de conocimiento teórico que respaldó la comprensión del problema de investigación y la elaboración de una propuesta metodológica adecuada. Además, facilitó la contextualización del estudio en el marco teórico existente y enriqueció la fundamentación de la propuesta pedagógica desarrollada en el trabajo. (Ver anexo9)

## **2.7. Delimitación de población y muestra.**

Es fundamental delimitar los grupos objetivo de intervención y describir sus características específicas, considerando los indicadores establecidos.

### **2.7.1. Población.**

El grupo de estudio está conformado por 116 estudiantes de Octavo Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Isidoro Barriga distribuidos en tres paralelos, A-B-C.

**Tabla 4.** Población de estudio, para la fase de diagnóstico

<b>Población</b>	<b>Cantidad</b>
Estudiantes de 8vo EGBS “A”	39
Estudiantes de 8vo EGBS “B”	38
Estudiantes de 8vo EGBS “C”	39
<b>TOTAL</b>	<b>116</b>

*Nota.* Estudiantes de octavo EGB. Elaboración propia.

### **2.7.2. Muestra.**

La presente investigación utilizó las muestras probabilísticas, ante lo cual se cita a Fernández et al., (2014) quienes refieren que todos los elementos de la población poseen la misma probabilidad de ser seleccionados para la muestra, basada en las características definidas de la población. Carrillo (2015) establece que “es un conjunto de elementos extraídos de la población que conforman la muestra”.

En el presente estudio, la muestra seleccionada es representativa de la población total. Existieron criterios de inclusión que se consideraron en este estudio, destacando ser estudiante legalmente inscrito en octavo de educación general básica, asimismo, se establecieron como criterios de exclusión a estudiantes de Bachillerato General Unificado y estudiantes que no se encontraron matriculados a la fecha de la aplicación de la encuesta en línea.

Considerando que es un número representativo para tal objetivo, se utilizó el muestreo probabilístico calculado mediante la fórmula Restituto Sierra Bravo, de la cual se obtuvo como resultado una muestra de 90 estudiantes, correspondiente al 77% del universo.

**Unidad de muestreo:** Unidad Educativa Isidoro Barriga, Cantón Puerto López.

**Tiempo:** Período lectivo julio – diciembre 2023-2024.

### **2.8. Estadígrafos o técnicas estadísticas empleadas.**

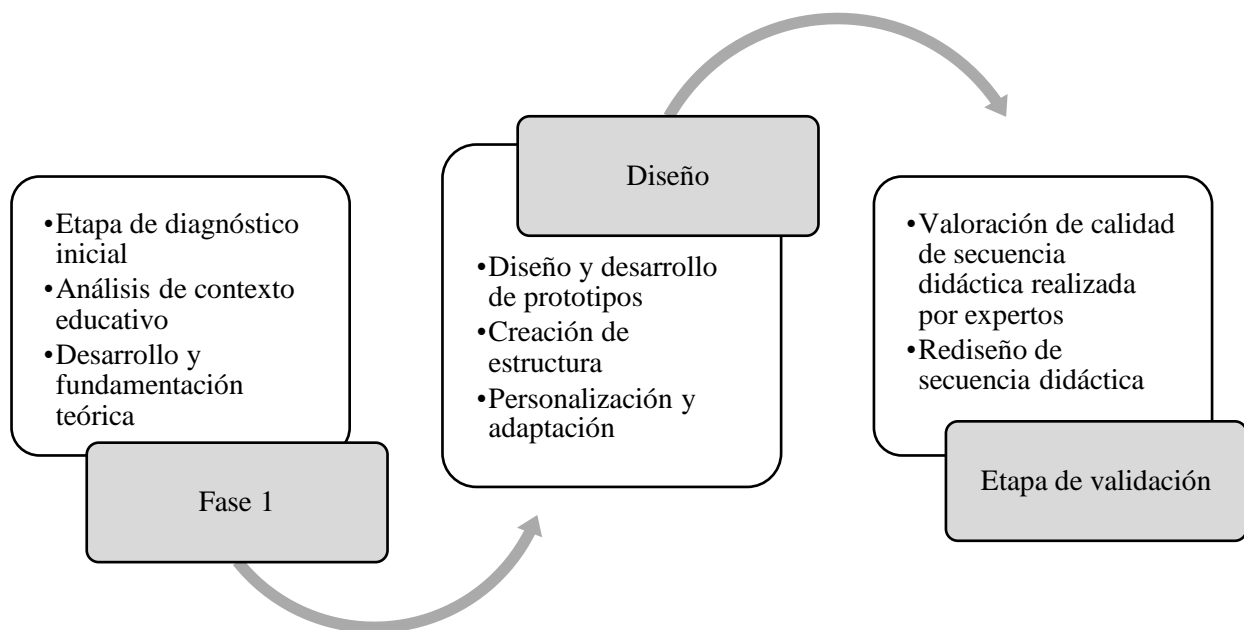
El análisis estadístico descriptivo se ejecutó a partir de la recolección de datos y análisis preliminares, los cuales permitieron identificar las herramientas digitales enfocadas en innovar la enseñanza y aprendizaje en esta institución educativa. Los gráficos y tablas permitieron indicar los porcentajes obtenidos de las respuestas de los encuestados.

## 2.9. Descripción de las etapas y su propósito.

### 2.9.1. Etapa del estudio teórico.

El presente estudio se aborda a partir de la información obtenida a través de tesis, revistas, artículos, sitios web de nivel internacional y nacional para respaldar la presente investigación en el ámbito educativo. Asimismo, se apoyó en la Investigación Basada en Diseño para desarrollar las acciones investigativas en cada fase.

**Figura 4.** Esquema de la investigación basada en diseño



**Fuente:** Adaptado de Modelo 5E y enseñanza de la termodinámica. Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje (p.11) Zárate et al, (2023)

### 2.9.2. Etapa de diagnóstico inicial.

En la fase de diagnóstico inicial se consideraron métodos y técnicas de investigación, los cuales permitieron guiar la investigación; se emitió la respectiva solicitud de autorización al rector de la institución educativa para efectuar la investigación. Se recibió la aceptación por parte de la autoridad brindando apertura para el desarrollo de la investigación. Se plantearon los instrumentos de la investigación para recolectar información que permita el análisis del contexto situacional.

### 2.9.3. Análisis del contexto educativo.

Esta fase implica comprender en profundidad el entorno educativo específico, incluye la identificación de los desafíos y problemas existentes en la dinámica educativa en la materia de

matemáticas de los estudiantes de Octavo Grado del Subnivel educativo de Educación Básica Superior en la Unidad Educativa Isidoro Barriga del cantón Puerto López; en función del análisis del contexto educativo se elaboraron y aplicaron instrumentos de estudio, los cuales permitieron recopilar datos e identificar características del escenario educativo y el proceso formativo de este centro escolar para diseñar una secuencia didáctica enfocado en los requerimientos particulares de los estudiantes.

#### **2.9.4. Diseño y desarrollo de prototipos.**

En esta fase se planteó el diseño y desarrollo de la secuencia didáctica utilizando eXeLearning como una herramienta tecnológica clave en esta propuesta pedagógica, caracterizada por la creación de diversos recursos destinados a optimizar y fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas en estudiantes de Octavo Grado de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Isidoro Barriga del cantón Puerto López

La estructurar se planificó de manera lógica y coherente, permitiendo organizar y presentar los contenidos curriculares de la asignatura de matemáticas. Posteriormente, se instaló el software eXeLearning, donde se llevó a cabo el desarrollo gradual de los contenidos curriculares en temas y subtemas específicos destinados para el efecto, tales como:

***Creación de la estructura:*** En eXeLearning, se utiliza una interfaz intuitiva para crear la estructura de la secuencia didáctica. Esto incluyó la creación de diferentes unidades o módulos, así como la organización de los contenidos en forma de secciones, actividades y recursos digitales complementarios.

***Incorporación de contenidos:*** Luego, se incorporaron los contenidos educativos dentro de la estructura diseñada. Esto incluyó textos explicativos, imágenes, vídeos, audios, enlaces a recursos externos y otros elementos multimedia que enriquecen la experiencia de aprendizaje.

***Diseño de actividades interactivas:*** Una característica clave de eXeLearning es la capacidad de crear actividades interactivas para los estudiantes. Esto puede incluir ejercicios tipo Likert, emparejar conceptos, arrastrar y soltar, entre otros. Estas actividades permiten que los estudiantes se muestren participativos en el proceso de aprendizaje y recibir retroalimentación de manera inmediata.

***Personalización y adaptación:*** eXeLearning permitió la posibilidad de adaptar la herramienta digital de acuerdo con las necesidades, el nivel de dificultad de las actividades y la disponibilidad de recursos digitales de apoyo adicionales de los estudiantes de Octavo Grado en versiones libres

de pago.

**Seguimiento y evaluación:** En esta sección se incorporaron actividades y herramientas integradas en eXeLearning que posibilitan monitorear el avance de los estudiantes y evaluar su rendimiento mediante evaluación formativa, sumativa y encuesta de satisfacción para una posterior y oportuna retroalimentación individualizada.

Durante este proceso, se integraron una variedad de recursos multimedia, como imágenes, vídeos y actividades interactivas, con el objetivo de crear un entorno de aprendizaje dinámico y significativo de los estudiantes de Octavo Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Isidoro Barriga de Puerto López.

Esta secuencia didáctica en eXeLearning funciona como un recurso educativo completo, se implementaron actividades que fomentan el desarrollo de competencias digitales entre los estudiantes, fomentando el uso eficaz de herramientas tecnológicas. Al incluir estos ejercicios se fomentan ambientes de colaboración constructivos que combinen la presentación de contenidos y actividades interactivas donde los alumnos pueden interactuar y compartir conocimientos, en función de los objetivos disciplinares de aprendizaje establecidos en la secuencia didáctica.

En este proyecto investigativo se planteó como objetivo el diseño y desarrollo de la secuencia didáctica en eXeLearning para fortalecer la enseñanza de las Matemáticas de estudiantes de 8vo Grado EGB, más no, su implementación, pero se reconoce su potencial como una valiosa herramienta pedagógica y tecnológica con el fin de enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes; la implementación será tema para un nuevo estudio investigativo.

## **2.10. Análisis de resultados del diagnóstico.**

En este apartado de la presente investigación se sitúan los resultados obtenidos a través de la aplicación de las encuestas, a 90 estudiantes del Octavo de Educación General Básica de la Unidad Educativa Isidoro Barriga.

Para efectuar el análisis del proyecto de investigación se utilizó el programa estadístico de Microsoft Excel para la transcripción de datos, el análisis descriptivo se presenta mediante tablas de frecuencia y gráficos, los cuales facilita analizar los resultados obtenidos.

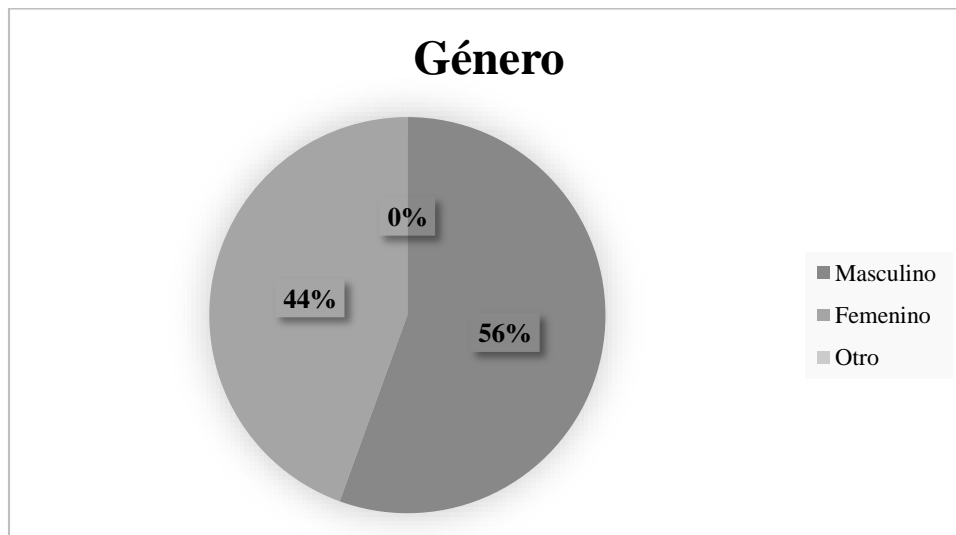
Esta información resultó ser imprescindible para la orientación del diseño de estrategias de enseñanza más efectivas y personalizadas, con el objetivo de fomentar experiencias innovadoras, a su vez promueve el aprendizaje significativo, significativa, personalizada, flexible, motivadora y atractiva para todos los estudiantes.

**Tabla 5. Género**

<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Masculino</b>	50	55,6
<b>Femenino</b>	40	44,4
<b>Otro</b>		
<b>Total</b>	90	100%

**Fuente:** Estudiantes Octavo EGB U.E. Isidoro Barriga  
Elaboración propia

**Figura 5. Género**



**Fuente:** Estudiantes Octavo EGB U.E. Isidoro Barriga  
Elaboración propia

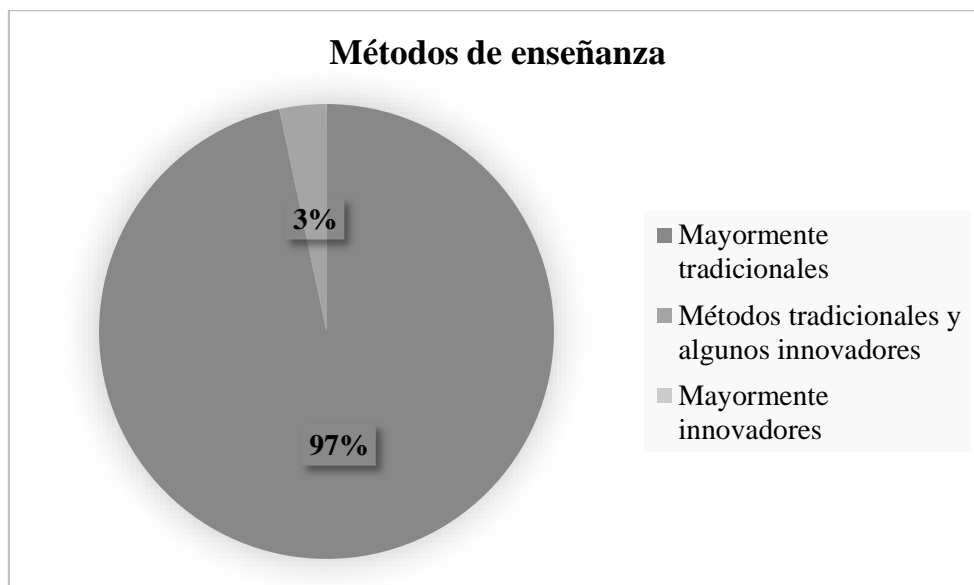
**Análisis e interpretación:** En la muestra de 90 estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Isidoro Barriga el género masculino es mayoritario que el femenino, con el 56% frente al 44%. Estos datos servirán para la implementación de estrategias educativas inclusivas en la materia de matemáticas.

**Tabla 6.** Métodos de enseñanza en matemáticas

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Mayormente tradicionales	87	96,7
Métodos tradicionales y algunos innovadores	3	3,3
Mayormente innovadores		
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Estudiantes Octavo EGB U.E. Isidoro Barriga  
Elaboración propia

**Figura 6.** Métodos de enseñanza



**Fuente:** Estudiantes Octavo EGB U.E. Isidoro Barriga  
Elaboración propia

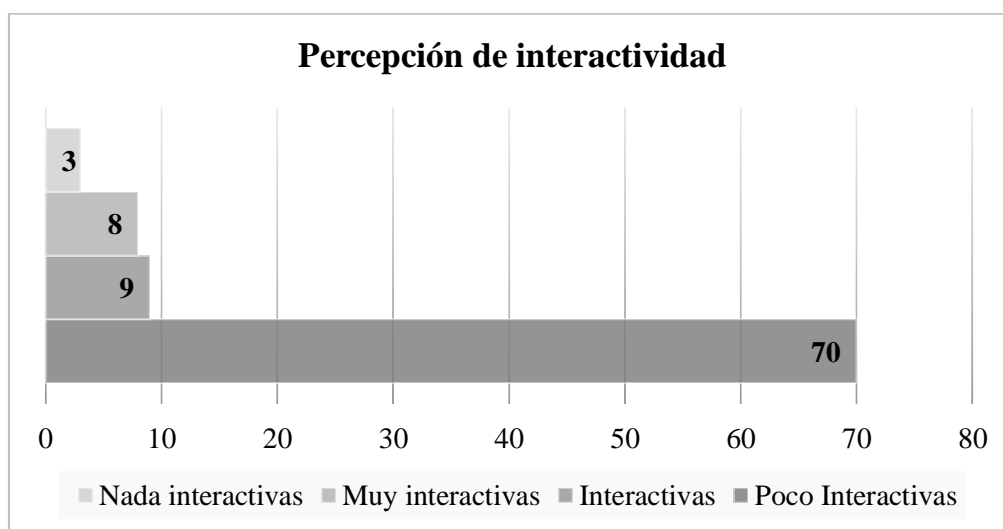
**Análisis e interpretación:** Respecto a los métodos de enseñanza el 96,7% de los estudiantes respondió que sus docentes utilizan métodos mayormente tradicionales como pizarra, libros, etc, mientras que tan solo el 3% manifestó que sus educadores utilizan métodos tradicionales y algunos innovadores. La mayoría de ellos la describe como tradicional, lo que implica una ausencia de herramientas innovadoras para la generación de conocimiento.

**Tabla 7.** Percepción de interactividad

<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Poco interactivas	70	77,8%
Interactivas	9	10%
Muy interactivas	8	8,9%
Nada interactivas	3	3,3%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Estudiantes Octavo EGB U.E. Isidoro Barriga  
Elaboración propia

**Figura 7.** Percepción de interactividad



**Fuente:** Estudiantes Octavo EGB U.E. Isidoro Barriga  
Elaboración propia

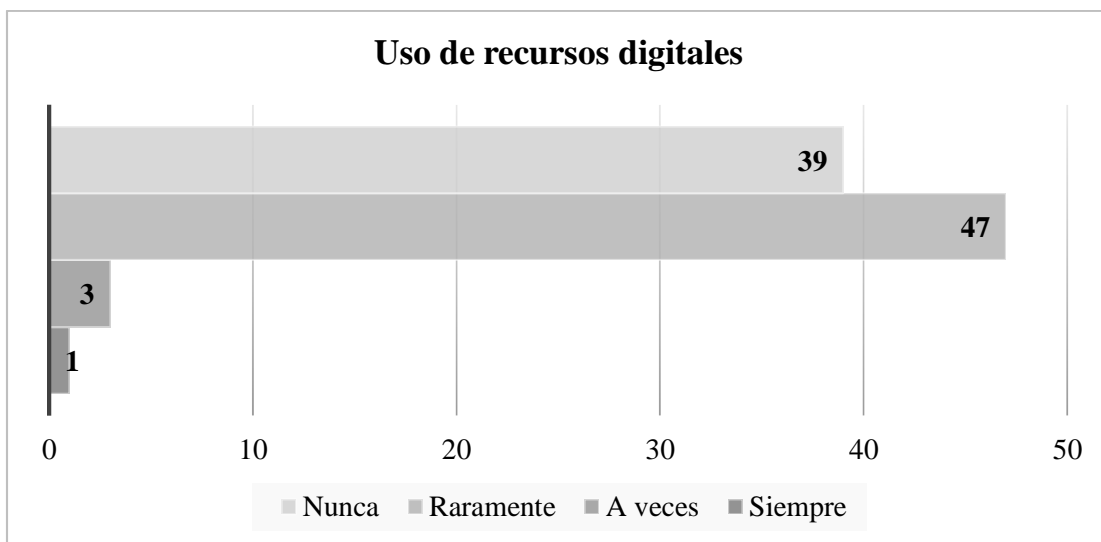
**Análisis e interpretación:** De acuerdo con la percepción de interactividad de los estudiantes el 77,8% consideraron que los docentes utilizan herramientas didácticas poco interactivas, el 10% manifestaron que, si utilizan herramientas interactivas dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, el 8,9% mencionaron que en su proceso educativo se utilizan herramientas muy interactivas y el 3,3% respondieron que las clases no son interactivas en la materia de matemáticas.

**Tabla 8.** Uso de recursos digitales

<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	1	1,1%
A veces	3	3,3%
Raramente	47	52,2%
Nunca	39	43,3%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Estudiantes Octavo EGB U.E. Isidoro Barriga  
Elaboración propia

**Figura 8.** Uso de recursos digitales



*Fuente:* Estudiantes Octavo EGB U.E. Isidoro Barriga  
Elaboración propia

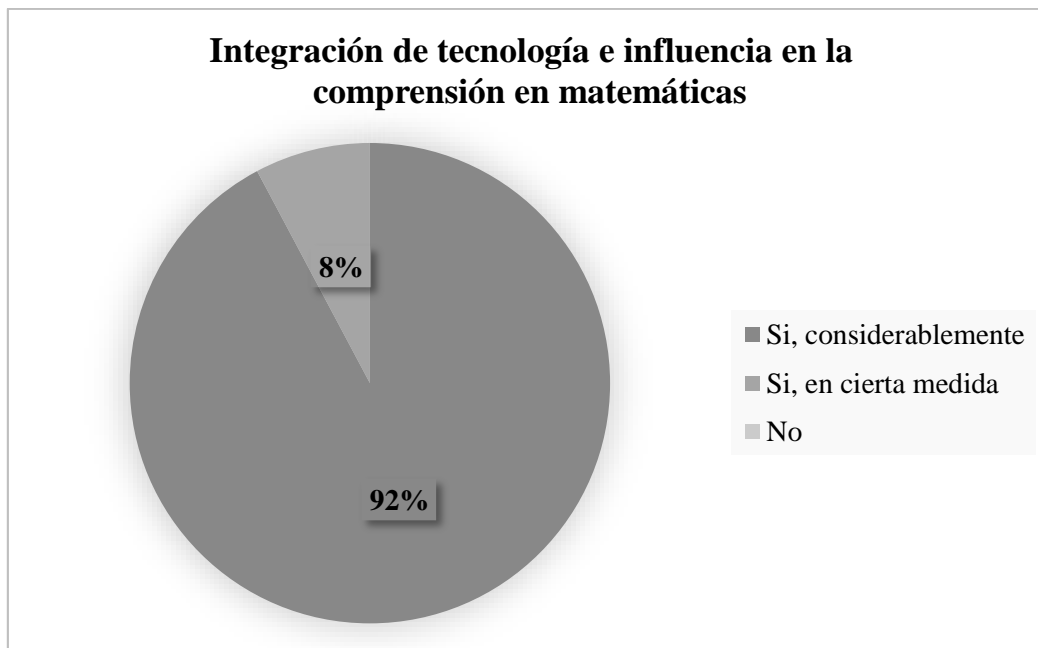
**Análisis e interpretación:** El 43,3% de los estudiantes consideraron que los docentes nunca utilizan recursos digitales como videos, simulaciones en el aula de clases, por su parte, el 52,2% manifestó que raramente utilizan estos recursos digitales, el 3,3 mencionaron que a veces los profesores hacen uso de recursos tecnológicos y tan solo el 1,1% reveló que siempre implementan recursos didácticos innovadores y digitales.

**Tabla 9.** Integración de tecnología y la comprensión en matemáticas

<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si, considerablemente	83	92,2%
Si, en cierta medida	7	7,8%
No		
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Estudiantes Octavo EGB U.E. Isidoro Barriga  
Elaboración propia

**Figura 9.** Integración de tecnología e influencia en la comprensión de matemáticas



**Fuente:** Estudiantes Octavo EGB U.E. Isidoro Barriga  
Elaboración propia

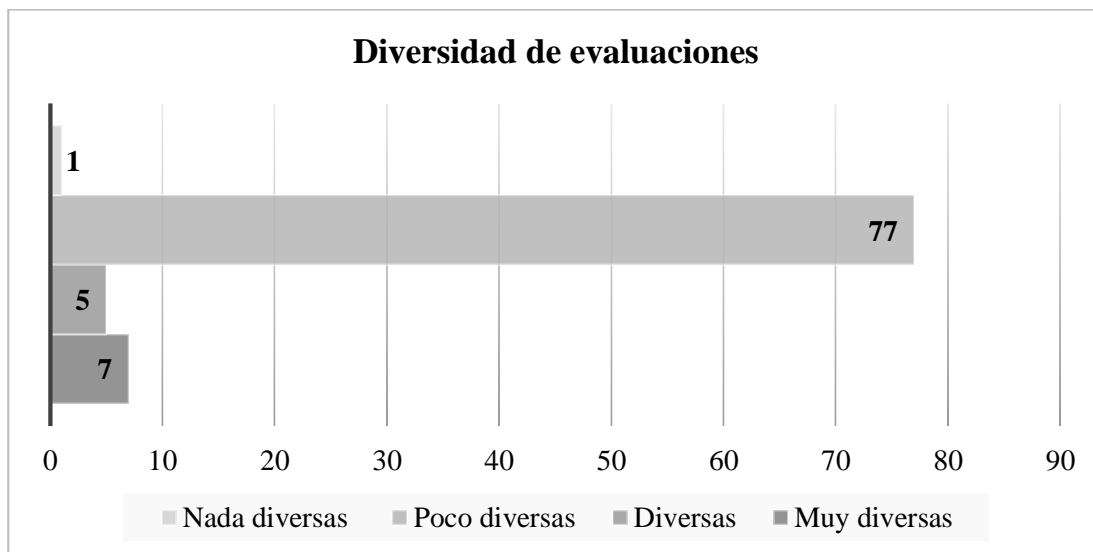
**Análisis e interpretación:** El 92,2 % de los estudiantes encuestados manifestaron que la incorporación de tecnología en el proceso de aprendizaje mejoraría su comprensión y desempeño en matemáticas. El desenvolvimiento en una sociedad globalizada y su familiaridad con las herramientas digitales se traduce en una postura favorable hacia la integración de las Tic en el ámbito educativo.

**Tabla 10.** Diversidad de evaluaciones

<b>Categoría</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy diversas	7	7,8%
Diversas	5	5,6%
Poco diversas	77	85,6%
Nada diversas	1	1,1
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Estudiantes Octavo EGB U.E. Isidoro Barriga  
Elaboración propia

**Figura 10.** Diversidad de evaluaciones



**Fuente:** Estudiantes Octavo EGB U.E. Isidoro Barriga  
Elaboración propia

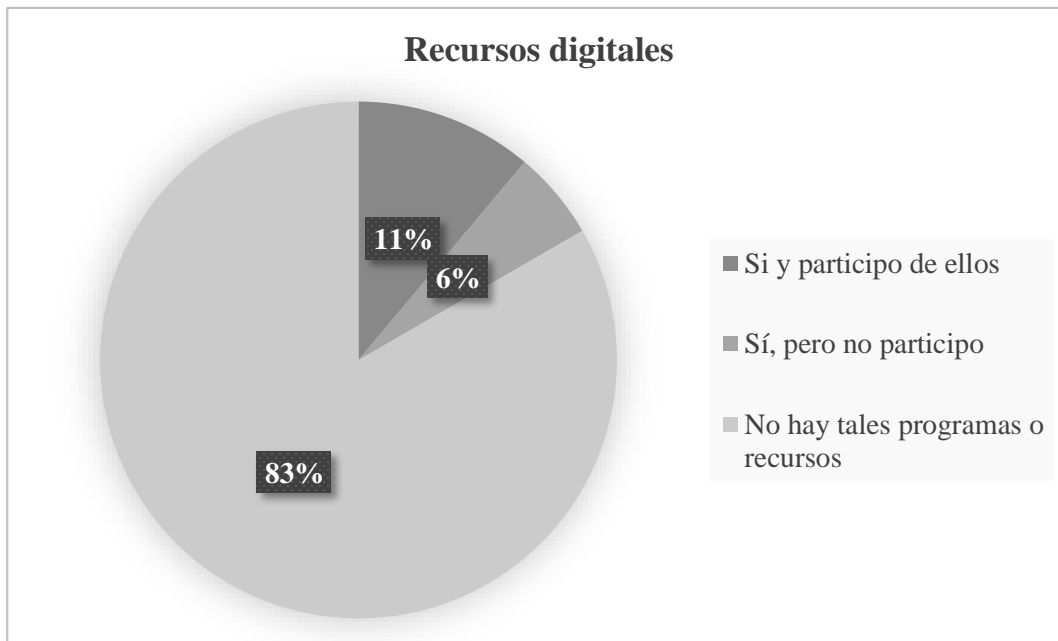
**Análisis e interpretación:** El 85,6% de los estudiantes manifestaron que las evaluaciones de matemáticas son poco diversas y el 1,1% manifestaron que los métodos de evaluación no son nada diversos. Solo el 7,8% del alumnado considera que existe una variedad significativa en la forma en que se les evalúa en las clases.

**Tabla 11.** Programas y recursos digitales de apoyo

<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si y participo de ellos	10	11,1%
Sí, pero no participo	5	5,6%
No hay tales programas o recursos	75	83,3%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Estudiantes Octavo EGB U.E. Isidoro Barriga  
Elaboración propia

**Figura 11.** Programas y recursos digitales de apoyo



**Fuente:** Estudiantes Octavo EGB U.E. Isidoro Barriga  
Elaboración propia

**Análisis e interpretación:** El 83.3% de los estudiantes no están familiarizados con los programas y recursos digitales disponibles de apoyo para comprender de manera más profunda contenidos matemáticos. La limitada difusión e implementación de estos programas y recursos de apoyo en la sociedad educativa, podría ser un factor condicionante para acceder a numerosas herramientas digitales disponibles en internet que podrían ser beneficiosas para el aprendizaje en esta asignatura.

### **2.10.1. Discusión.**

La encuesta para el diagnóstico se aplicó a noventa estudiantes de la Unidad Educativa Isidoro Barriga, en edades comprendidas de 11 - 14 años. El 96,7% refirieron que los métodos de enseñanza que utilizan los docentes en las clases de matemáticas son mayormente tradicionales, entre los cuales se destacan la pizarra y textos escolares. Estudios refieren al método tradicional de matemáticas como un método estático, memorístico, basado en las cifras, en el cual las operaciones se realizan de forma mecánica y existe una limitada comprensión de los conceptos. “En definitiva, en el método tradicional las matemáticas no guardan relación con la vida diaria, y el eje central del aprendizaje es el libro o el cuadernillo de actividades”. (Merino 2016, citado en Valero & González, 2020, p.42).

En concordancia a lo anteriormente expuesto, Yáñez y Nevárez (2018) opinan que actualmente es imprescindible el diseño e implementación de software educativos especializados como herramientas representativas para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Ante este escenario educativo la inclusión de estrategias innovadoras procura un aprendizaje significativo y promueve una gama de posibilidades a favor del desarrollo académico de los estudiantes.

Los resultados revelaron que existe una limitada conexión entre las lecciones de matemáticas y la percepción de los estudiantes en el mundo actual. Si bien el uso de recursos tecnológicos no soluciona de manera definitiva los vacíos pedagógicos y las deficiencias conceptuales que se le presentan a un estudiante cuando cambia de nivel, sí pueden verse como una opción importante para empezar a generar estas transformaciones (Vera & Valdés, 2022). La formación pedagógica en la asignatura de matemáticas representa un desafío y requiere de un giro trascendental hacia las formas de orientación y los recursos digitales a utilizar para alcanzar niveles de efectividad en una formación innovadora.

Se evidenció que el 92,2 % de los estudiantes encuestados manifestaron que la incorporación de tecnología en el proceso de aprendizaje mejoraría su comprensión y desempeño en matemáticas. Hernández et al., (2021) establece que la identificación e incorporación de TIC contribuye en gran medida un avance en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, el entorno educativo se vuelve más motivador y entretenido para sus estudiantes, a su vez, se promueve la autoformación para continuar aprendiendo de manera dinámica. Por ende, es propicio que los estilos de enseñanza interactúen con los recursos de internet para dinamizar el aprendizaje y esta se convierta en una gran oportunidad para comprender y dominar los conceptos y ejercicios

matemáticos.

El mayor porcentaje de los estudiantes no están familiarizados con los programas y recursos digitales disponibles de apoyo para comprender de manera más profunda contenidos matemáticos. Aún existe una brecha digital que impide aprovechar estas herramientas para desarrollar habilidades y promover una comprensión conceptual que permita superar estas dificultades y fomentar un aprendizaje significativo (Medina, 2023). Ante este contexto, es factible diseñar un plan de difusión e implementación de recursos digitales y programas de apoyo que resulten beneficiosos para el aprendizaje en matemáticas.

### **2.11. Análisis de los resultados de la observación.**

La observación se realizó con el objetivo de explorar el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de matemática en estudiantes de octavo año de educación general básica, paralelos A, B y C, y complementar la encuesta diagnóstica. En la observación se evidenció que existe limitada participación activa e interacción entre estudiantes y docentes durante las clases de matemáticas, predominando estrategias unidireccionales, enfocadas más a una clase tradicional en la cual se utilizan métodos como la pizarra, libros, apuntes memorísticos etc.

Es significativo ver que los estudiantes siguen la explicación del docente al momento de exponer los fundamentos teóricos para la realización de ejercicios matemáticos, no obstante, se observan momentos de distracción de los estudiantes, por la poca interacción y participación generando una limitada comprensión durante las jornadas educativas de matemáticas y escasa estimulación del pensamiento crítico de los estudiantes.

Durante una de las observaciones realizadas se utilizó una herramienta digital multimedia, siendo este un video para mostrar otra forma de desarrollar el ejercicio, este recurso sirvió como elemento complementario de la clase impartida. Los estudiantes captaron de mejor manera el tema, al momento de hacerles preguntas sobre lo que observaron y al realizar las actividades mostraron otra predisposición. Se visualizó mayor comprensión del tema y se observaron más motivados y participativos durante la clase. A partir de la observación en concordancia con los datos obtenidos de la encuesta surge la importancia de incorporar herramientas digitales y potenciar el pensamiento crítico, además, generen nuevas formas para la resolución de problemas, que resulten un aporte al aprendizaje en matemáticas, tanto en el contexto escolar como en su desarrollo cotidiano.

## CAPÍTULO 3

### PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

#### 3.1. Modelación de la propuesta.

##### 3.1.1. Presentación.

La propuesta del diseño e implementación de Secuencia Didáctica surge como respuesta a los hallazgos localizados durante la investigación, ante la urgencia de implementar recursos innovadores en el área de matemáticas. El papel de los docentes como mediadores del aprendizaje en el entorno digital es crucial en la experiencia educativa de los estudiantes al ofrecerles herramientas didácticas y estimulantes que fomentan su participación activa y la comprensión profunda. Se propone el diseño e implementación de Secuencia Didáctica en eXeLearning como herramienta clave para el fortalecimiento de la enseñanza de matemáticas.

##### 3.1.2. Objetivo general.

Estructurar una secuencia didáctica en eXeLearning para la enseñanza y aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de Octavo Grado de la Unidad Educativa Isidoro Barriga.

##### 3.1.3. Objetivos específicos.

- Proporcionar conceptos fundamentales de adición y sustracción de números enteros correspondientes al nivel de octavo grado.
- Promover la participación estudiantil mediante actividades interactivas y recursos multimedia.
- Facilitar discusiones reflexivas sobre el proceso de resolución de problemas de adición y sustracción utilizando la lógica matemática.
- Identificar las reglas para las operaciones mixtas con números enteros.
- Promocionar la alfabetización digital para integrar la tecnología en el ámbito educativo.

##### 3.1.4. Fundamentación.

El uso de investigaciones científicas pretende integrar las TIC en el ámbito de las matemáticas, bajo enfoques que optimizan el aprendizaje. El conectivismo describe el conocimiento, donde la interacción y contribución colectiva impulsan el aprendizaje. Se manifiesta como una red de información interconectada que promueve la comprensión y adaptación en un mundo globalizado. En este contexto, el aprendizaje se ve como un acto social que se desarrolla a través del intercambio de ideas entre personas y tecnologías, facilitando así la evolución del conocimiento (Siemens, 2004). La teoría constructivista reconoce el impacto de las tecnologías en la era actual,

proporcionando a los estudiantes un universo de información que pueden regular por sí mismos para dirigir su aprendizaje.

Estos enfoques representan un cambio de paradigma en la enseñanza y el aprendizaje, alejándose de los métodos tradicionales del aula hacia la integración de las TIC como una nueva forma de aprender. Por lo cual es fundamental la creación de secuencias didácticas con eXeLearning, ya que facilita la incorporación y organización de diversos tipos de contenidos y material educativo, incluyendo actividades de motivación, presentación de tareas, reflexión y autoevaluación. Una vez finalizada, la secuencia puede ser exportada en distintos formatos, como local, en línea o en plataformas LMS como Moodle, para su uso en el aula o su distribución en la web educativa (Valdera, 2020).

La propuesta pedagógica de esta investigación se fundamenta en eXeLearning como herramienta clave para fortalecer la calidad de la enseñanza de Matemática de los estudiantes de Octavo Grado de la Unidad Educativa Isidoro Barriga.

### **3.1.5. Caracterización de la propuesta.**

La planificación y desarrollo de actividades interactivas en eXeLearning se plantea a partir de las principales características son:

**Interactividad y participación:** Permite el involucramiento de los estudiantes en actividades interactivas, como cuestionarios y crucigramas para generar un aprendizaje ameno y motivador.

**Multimedialidad:** Integra recursos multimedia que enriquecen el contenido y hace más atractivo, comprensible los tema a abordarse y promueve un aprendizaje significativo.

**Adaptabilidad:** Las actividades están ajustas a los intereses de los alumnos de octavo grado al proporcionar una variedad de formatos y recursos.

**Seguimiento del progreso:** Las actividades que están diseñadas en eXeLearning permiten el seguimiento del progreso en el aprendizaje, puesto que, proporcionar información valiosa para la retroalimentación oportuna.

**Facilidad de uso:** eXeLearning por ser una plataforma fácil de usar, facilita la participación y el acceso a las herramientas educativos, a la vez que promueve la creación y consecución de actividades por parte de los docentes y los estudiantes.

De esta manera, se delineó de forma clara y precisa los aspectos fundamentales de la propuesta pedagógica, destacando su relevancia y potencial impacto en el proceso educativo.

**Nota:** En esta sección los estudiantes ingresarán a un formulario donde se encuentran preguntas relacionadas a todos los temas que se trataron en curso. La misma servirá como una herramienta fundamental para medir el aprendizaje de los estudiantes, proporcionar retroalimentación, tomar decisiones educativas y validar la efectividad de la secuencia didáctica en general.

**Elaborado por:** Grupo de investigación.

### **3.1.8. Requerimientos metodológicos y/o tecnológicos.**

Los requerimientos metodológicos y tecnológicos de esta investigación son aspectos fundamentales que determinaron el éxito en el diseño de la secuencia didáctica en eXeLearning, componentes esenciales para garantizar la efectividad y el cumplimiento de los objetivos planteados en la investigación.

Fue fundamental realizar una caracterización detallada de la población estudiantil, considerando aspectos como métodos de enseñanza, motivación, contexto educativo, infraestructura tecnológica, conectividad y preferencias educativas. Por otra parte, se requirió diseñar cuidadosa y detalladamente las actividades que se incorporaron a la secuencia didáctica en eXeLearning, considerando su estructura para organizada de los contenidos, la interactividad de las actividades y la adaptación a los intereses de aprendizaje identificados en la población estudiantil de la Institución.

En lo que corresponde al diseño, se adaptó una plantilla de la secuencia didáctica en función de los requerimientos curriculares y de los aportes de investigadores educativos que ajusten al contexto educativo de estudio, así como un sistema de evaluación que permita medir el impacto de la propuesta en el aprendizaje de matemáticas.

En cuanto a los requerimientos tecnológicos se utilizó el software, eXeLearning que es una plataforma creada para el diseño, desarrollo y distribución actividades agregadas a la secuencia didáctica, así como también, el uso de Canva, como herramienta digital de diseño gráfico; plataforma digital Wordwall, software matemático GeoGebra, plataforma web Educaplay. Plataforma YouTube utilizado para reproducir vídeos, subir contenido a un canal e interactuar; asegurando la compatibilidad con los dispositivos tecnológicos disponibles en la Unidad Educativa Isidoro Barriga; así como también se utilizó Google Drive para almacenar y sincronizar la información en la nube y posteriormente se interactuó con el Drive To web que garantiza pasar en sincronía la información almacenada en el Drive a la Web.

En cuanto a los recursos multimedia, se utilizó: imágenes, videos, juegos virtuales y actividades interactivas diseñados en versiones de uso libre y gratuito, para que cuando se implemente esta secuencia didáctica los estudiantes aprendan de manera lúdica e interactiva, se requirió el acceso a equipos informáticos para promover el uso de tecnología en el proceso educativo.

### **3.2. Validación de la propuesta.**

En esta etapa se diseñó una grilla de validación específica que se aplicó, a través de un formulario de Google, a un panel de expertos compuesto por diez docentes con experiencia. Los hallazgos de esta evaluación permitieron determinar la factibilidad y relevancia de aplicar esta herramienta e identificar las fortalezas de la secuencia didáctica y determinar áreas de mejora. Estos elementos fueron clave para realizar ajustes y optimizar la intervención pedagógica, lo que constituyó un ciclo de rediseño de las actividades interactivas desarrolladas en eXeLearning. Asimismo, el enfoque de la IBD permitió rediseñar y mejorar la secuencia didáctica para el área de las matemáticas.

La propuesta se sometió a un proceso de validación mediante un proceso consulta a expertos, para ello se diseñó una grilla para la validación de la propuesta pedagógica y tecnológica desarrollada en eXeLearning. Los expertos aportaron criterios y observaciones sobre la propuesta pedagógica y tecnológica desarrollada en eXeLearning. La validación de la propuesta posibilitará evaluar la funcionalidad de la secuencia y efectuar modificaciones tomando en cuenta las recomendaciones de los expertos.

Los expertos seleccionados tienen experiencia profesional e imparten clases en la jornada vespertina de la Unidad Educativa "Isidoro Barriga". Esta selección se justifica por la necesidad de validar la pertinencia de la propuesta desarrollada como es la secuencia didáctica, para su futura implementación en el entorno educativo definido. La grilla incluyó criterios relacionados con aspectos como la presentación de los conceptos y temas abordados, planteamiento de objetivos y las actividades de aprendizaje, la inclusión de actividades de evaluación final, el uso de diversos recursos multimedia, la accesibilidad para personas con discapacidad, entre otros aspectos.

Este instrumento permitió examinar en profundidad las percepciones, sugerencias y observaciones proporcionadas por los expertos. Su objetivo fue identificar áreas de fortaleza, oportunidades de mejora y posibles ajustes que pudieran potenciar la calidad y utilidad pedagógica de la secuencia didáctica desarrollada. A través de esta herramienta, se buscó comprender la valoración crítica de los expertos, extraer hallazgos clave y directrices que orienten la optimización

y mejora del recurso educativo en cuestión. (Ver anexo 3)

**Tabla 12.** Total de docentes expertos para la validación de la secuencia didáctica

<b>Docentes</b>	<b>Cantidad</b>
Docentes expertos en la enseñanza de Matemáticas	6
Docentes expertos en el área de TIC	4
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

*Nota.* Especifica el total de docentes evaluadores por paralelo

Además, se consideró la disponibilidad y predisposición de los expertos para participar en la validación, así como su compromiso y alineación con los estándares y buenas prácticas, a través de herramientas digitales. La diversidad de perfiles y enfoques de los expertos seleccionados permitió comprobar la idoneidad de la secuencia didáctica como estrategia pedagógica y obtener una retroalimentación variada y enriquecedora que contribuyó significativamente a la calidad y pertinencia de la propuesta desarrollada en eXeLearning en el proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas de los estudiantes en este subnivel educativo.

La grilla de validación se diseñó a través de un formulario en Google Forms. A fin de enviarla a los expertos para su análisis y evaluación, considerando que los aportes vertidos por ellos permitirán enriquecer esta propuesta pedagógica.

Se puede acceder a través del siguiente enlace: <https://forms.gle/xkuFcHnVPcRhc4nu7>

### **3.2.1. Análisis e interpretación de los resultados de la validación de la propuesta**

La incorporación de las TIC ha transformado la educación, por lo cual el diseño de secuencias didácticas a través de herramientas de software libre, como eXeLearning, se presenta como una estrategia innovadora para fortalecer la enseñanza, especialmente en la disciplina de Matemáticas. En la IE Isidoro Barriga, se efectuó una investigación centrada en el diseño y desarrollo de una secuencia didáctica en eXeLearning, orientada a estudiantes de Octavo Grado de EGB, con el objetivo de mejorar la comprensión y razonamiento matemático.

El presente análisis e interpretación de los datos obtenidos de la validación realizada por diez expertos tuvo como propósito examinar en profundidad las percepciones, sugerencias y observaciones proporcionadas por los expertos, con el fin de identificar áreas de fortaleza, oportunidades de mejora y posibles ajustes que puedan potenciar la calidad y la utilidad pedagógica de la secuencia didáctica desarrollada. A través de este análisis, se busca no solo

comprender la valoración crítica de los expertos, sino también extraer hallazgos y directrices clave que orienten la optimización y mejora del recurso educativo en cuestión.

La combinación de perspectivas y conocimientos especializados de los expertos constituye un insumo invaluable para enriquecer y adaptar la secuencia didáctica a las necesidades y contextos específicos de los estudiantes de Octavo Grado, promoviendo así un entorno de aprendizaje dinámico, participativo y centrado en el estudiante. En este sentido, el análisis detallado de los datos de la validación se erige como un paso fundamental hacia la mejora continua y la excelencia educativa en la Unidad Educativa Isidoro Barriga.

A continuación, se muestra el análisis de los resultados obtenidos en la validación de la propuesta por los expertos. Se lleva adelante un detalle de las observaciones realizadas, que se agrupan conforme a cada pregunta de la grilla. A partir del cual se identifican los aspectos significativos como fortalezas, y como debilidades las sugerencias para la mejora de la secuencia didáctica, según las observaciones de los expertos. Asimismo, se destacan a modo de ejemplo, algunas de las respuestas de los expertos a fin de darle validez a la interpretación y análisis realizado.

Para comenzar, se presenta la distribución de los perfiles académicos de los expertos consultados mediante el ítem *Título Profesional y Cargo que Desempeña*, este revela una diversidad que enriquece la evaluación de la secuencia didáctica. De los diez expertos validadores, se identifican perfiles académicos y niveles de experticia. En la enseñanza de Matemáticas los evaluadores fueron dos ingenieros civiles, tres magísteres en educación y cuya experiencia en la enseñanza de Matemáticas es de diez años en promedio. En lo que respecta a los expertos en TIC fueron cinco ingenieros en sistemas, cuya experiencia en el ámbito educativo es de quince años en promedio.

En función al ítem *Contenidos* se desarrollaron tres preguntas que se detalla a continuación:

En este análisis en base a la Grilla de Evaluación de Secuencias Didácticas en eXeLearning, se examinan las observaciones realizadas por los expertos sobre: *Contenido. El trabajo incluye una presentación adecuada de los conceptos y temas abordados.* (ítem 1 de la grilla)

Como aspectos significativos: Los expertos consideraron que la presentación de los conceptos y temas era adecuada, lo que indica que los percibieron correctamente y que los temas eran apropiados para la edad de los estudiantes. Se destacaron aspectos positivos como la claridad en los conceptos, la calidad del contenido y la selección de temas apropiados.

Sugerencias de mejora: Se mencionó la necesidad de tener cuidado con la forma de compartir las imágenes para asegurar la visualización del recurso y la correcta atribución de derechos de autor. Se sugirió citar las fuentes de las imágenes y videos utilizados. Se mencionó la necesidad de aclarar el público objetivo del recurso (edad o grado) en la presentación.

En esta pregunta los expertos valoraron positivamente la presentación de conceptos y temas en el trabajo. Sin embargo, se formularon algunas sugerencias para mejorar la calidad del recurso, como la correcta gestión de imágenes y la explicitación del público objetivo.

A modo de ejemplo podemos citar algunos “Se aprecia una claridad en los conceptos y los temas establecidos”, Muy bueno el contenido, solo tener cuidado con la compartición de imágenes para poder ver el recurso. Citar las fuentes de las imágenes utilizadas y videos.” Y “Faltaría en la presentación aclarar para quienes está dirigido el recurso (edad o grado)”.

Continuando con el análisis se examinan las observaciones realizadas por los expertos sobre: Contenido. Se incluyen título orientativo al tema a abordar. (ítem 2 de la grilla)

Como aspectos significativos: Los expertos coinciden en que la secuencia didáctica es clara y se ajusta a los temas planteados. Se destaca la importancia de la secuencia didáctica para guiar el aprendizaje y ofrecer una estructura clara al docente. Se reconoce la importancia de títulos y subtítulos para organizar la información y facilitar la comprensión.

Sugerencias de mejora: Se sugiere incorporar imágenes relacionadas con los temas para aumentar el atractivo visual y la comprensión.

A modo de ejemplo podemos mencionar algunos “Es claro y está enmarcando con los temas planteados”. “es muy importante para saber qué tema va a tratar”. Es importante que exista títulos y subtítulos, “Desde mi perspectiva sería más sugestivo que el título vaya acompañado con una imagen relacionado al tema”.

Con respecto a Contenido. La coherencia entre el contenido y las actividades presentadas. (ítem 3 de la grilla) en la secuencia didáctica desarrollada en eXeLearning; los expertos coinciden en que “Existe coherencia entre el contenido el contenido y las actividades”. Destacan que “Cada contenido presenta sus propias actividades” y que estas van de acuerdo con el tema, señalan además que “Se puede apreciar la factibilidad de la información”. Lo que sugiere que las actividades son apropiadas y alcanzables para los estudiantes. Se destaca que no realizaron observaciones que permitan mejorar este punto.

En el análisis relacionado a los objetivos de aprendizaje se indagó si se incluyeron los objetivos

de aprendizaje relacionados a los contenidos disciplinarios y al desarrollo de la literacidad de forma clara y congruente con los elementos curriculares. (ítem 4 de la grilla); arrojó resultados positivos y algunas sugerencias de mejora. A continuación, se detallan los hallazgos:

Todos los expertos están de acuerdo en que los objetivos de aprendizaje están incluidos en los elementos curriculares de manera clara.

Se destaca aportes importantes como: “Los objetivos van de la mano con los contenidos” presentados en la secuencia didáctica. Los objetivos “Están de acuerdo con el currículo” “Están claros con relación a los contenidos” “Guardan relación los objetivos con sus contenidos” “Están presentados de manera adecuada”.

Como sugerencia se destaca la necesidad de “mejorar la redacción de los objetivos”. Esta sugerencia implica una revisión detallada para garantizar que los objetivos sean precisos y comprensibles para todos los involucrados en el proceso educativo.

Se menciona que los objetivos podrían ser aún más claros y estar mejor relacionados con los contenidos. Esta observación sugiere una posible área de mejora para futuras iteraciones del recurso educativo.

El análisis e interpretación de: Organización. El trabajo presenta una estructura lógica y coherente en la secuencia de los contenidos. (ítem 5 de la grilla), basado en las respuestas y observaciones de los expertos, proporciona una visión clara sobre la estructura del trabajo y las posibles áreas de mejora. Esta es una observación positiva que indica que el diseño general del recurso es adecuado y bien organizado; sin embargo, a pesar de la buena estructura general, varios evaluadores sugieren “Agregar otras actividades”. Esto advierte que, aunque la estructura principal es sólida, hay oportunidades para enriquecer la experiencia de aprendizaje con más interacciones y actividades prácticas.

Continuando con el análisis se examinaron las observaciones realizadas por los expertos sobre: Fase de Inicio. Se incluye de forma explícita la fase de inicio e incluye actividades que permiten identificar los saberes previos del estudiante, captar su atención y motivarlo para relacionar sus experiencias con los contenidos. (ítem 6 de la grilla).

Como aspectos significativos los expertos destacan la relevancia de una fase de inicio planificada y la importancia de involucrar a los estudiantes desde el principio para crear un ambiente de aprendizaje estimulante y motivador.

Sugerencias de mejora: sería importante mencionar explícitamente el término "inicio" para que

quede claro a qué fase se refiere. Además, agregar un test de conocimientos previos como una actividad para identificar las experiencias previas de los estudiantes.

A modo de ejemplo podemos mencionar algunos “Se debería especificar la palabra inicio”. “En esta parte sería importante especificar cuál sería el inicio de pronto si está, pero con otras palabras”. Si se aprecian lo que faltaría sería un test de conocimientos previos”, “No se ve claramente si hay actividades que permitan identificar los saberes previos.”

Continuando con el análisis sobre: Fase de desarrollo. Se pregunta a los expertos si en la secuencia didáctica desarrollada en eXeLearning se incluye de forma explícita la fase de desarrollo y contiene actividades que permiten crear escenarios u oportunidades de aprendizaje y ambientes de colaboración de los conocimientos disciplinares y el desarrollo de las habilidades. (ítem 7 de la grilla).

Como aspecto significativo, manifiestan que la fase de desarrollo es muy interesante tanto la presentación como los temas y sus actividades interactivas.

Sugerencia de mejora: no obstante sugirieron que las actividades deben ir más allá de la adquisición de conocimientos y deben abordar el desarrollo de habilidades relevantes, como también mencionan la importancia de incorporar videos interactivos en las actividades propuestas, ya que estos constituyen un recurso importante para involucrar la participación de los estudiantes, brindarles una experiencia más inmersiva y facilitar la comprensión de los conceptos; así como también los expertos mencionaron: “Es necesario que generen videos interactivos”. “Sería bueno anexar más actividades”.” Me parece muy interesante la presentación de los temas con sus actividades interactivas”.

En el siguiente análisis las observaciones de los expertos sobre: Fase de cierre.

Se incluye de forma explícita la fase de cierre e incluye actividades que permiten que el estudiante consolide los contenidos abordados en las actividades de inicio y desarrollo. (ítem 8 de la grilla).

Como aspectos significativos, los expertos indicaron la importancia de incluir actividades de manera explícita en esta fase de cierre de la secuencia didáctica, porque ayudan a los estudiantes a obtener confianza y conocimientos en el desarrollo de sus trabajos.

Sugerencias de mejora: entre las sugerencias se tiene la inclusión de actividades de retroalimentación, considerando que estas son relevantes y que su ubicación dentro de la fase de cierre sería beneficiosa, lo que indica un deseo de recibir comentarios y evaluación sobre el

desempeño y el aprendizaje.

A modo de ejemplo podemos mencionar algunos “Ubicar las actividades de retroalimentación”. “Podría ayudar una retroalimentación”. Buen recurso emitir un certificado a los estudiantes”. “Si incluye, considero conveniente agregar más actividades de retroalimentación”

Continuando con el análisis se examinan las observaciones realizadas por los expertos sobre: Actividad. Las actividades de aprendizaje son coherentes con los objetivos de aprendizaje. (ítem 9 de la grilla)

Como aspectos significativos: Las observaciones proporcionadas indican que los expertos consideran que las actividades presentadas son coherentes con los objetivos establecidos, lo cual se percibe como un paso importante y cumplimiento de la planificación.

Sugerencia de mejora: Los expertos mencionan redactar con mayor claridad las consignas de las actividades para evitar omisión o confusión.

En concreto podemos mencionar de manera literal los aportes emitidos por los miembros del panel de expertos: “Si se presenta los objetivos de la clase”. “Paso importante, con ello se está cumpliendo con la planificación”.

Avanzando en el análisis se examinan las observaciones realizadas por los expertos sobre: Actividad. La actividad de aprendizaje está diseñada para ayudar a los estudiantes a adquirir nuevos conocimientos. (ítem 10 de la grilla)

Como aspectos positivos los expertos indican que las actividades de aprendizaje diseñadas permiten a los estudiantes adquirir nuevos conocimientos de forma lúdica y divertida con ello se fortalece el aprendizaje de Matemáticas y resaltan la importancia de integrar contenido entretenido. En lo que corresponde a las Sugerencias de mejora: Que al aplicar este material en las primeras horas se extienda el tiempo entre actividades y así el estudiante lo trabaje sin presión.

A modo de ejemplo podemos mencionar algunos: “Por supuesto es buenísimo este recurso”. “Ayuda mucho a que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos”. Muy interesante la propuesta además ofrece un recurso innovador en la asignatura”. “Si, aunque se sugiere que al aplicar este material en las primeras ocasiones se extienda el tiempo entre actividades y así el estudiante lo trabaje sin presión.”

En el análisis de los expertos sobre Interactividad. La secuencia didáctica incluye actividades interactivas que permiten al estudiante practicar y reforzar los conceptos presentados. (ítem 11 de la grilla)

Como aspecto destacado, las observaciones de los expertos muestran una valoración positiva de la inclusión de actividades interactivas en la secuencia didáctica; subrayan como aspecto fundamental poseer los recursos necesarios y efectivos para reforzar los conocimientos adquiridos, mejorar la comprensión de los contenidos y brindar una experiencia de aprendizaje más dinámica y participativa.

Sugerencia de mejora: Sugieren la necesidad de agregar más actividades interactivas, con la finalidad de diversificar y enriquecer las estrategias de enseñanza utilizadas.

Para una mejor apreciación los expertos señalan de manera explícita: “Aplicar más recursos adicionales en todos los contenidos”. “Es una clave para que los estudiantes entiendan mejor los contenidos”. “cumple con su proceso de enseñar y reforzar.”. “Me gustó la idea de tener actividades interactivas una vez finalizada la explicación.”

Continuando con el análisis relacionadas a las observaciones de los expertos sobre: Recursos. La secuencia didáctica utiliza diversos recursos (imágenes, videos, audios, etc.) para enriquecer el contenido y facilitar la comprensión. (ítem 12 de la grilla)

Como aspecto importante las observaciones de los expertos resaltan la utilización de diversos recursos en la secuencia didáctica, como imágenes, videos, audios. Estos recursos se consideran valiosos para facilitar la comprensión de los contenidos. Además, se reconoce que la variedad y organización de los recursos utilizados son apropiadas y contribuyen a mejorar la comprensión de los conceptos.

Sugerencias de mejora: Los expertos sugieren la necesidad de aplicar los recursos de acuerdo con la edad de los estudiantes, así como de aumentar la cantidad de videos interactivos.

A modo de ejemplos podemos mencionar algunos: “Se apliquen de acuerdo con la edad”. “La variedad de recursos multimedia utilizados me parecen que si están acordes a los estudiantes”. “Si, y si se le agrega otro video para escoger entre las opciones disponibles sería mejor.”. “Muy variado los recursos y muy bien organizados.”

A continuación, en el análisis sobre: Licenciamiento. La secuencia esta licenciada para el acceso libre (ítem 13 de la grilla).

Como aspectos significativos: Las observaciones de los expertos destacan que la secuencia didáctica está licenciada para el acceso libre, lo que implica que los estudiantes pueden acceder al software e interactuar con todas sus actividades de forma libre y gratuita sin la necesidad de pagar o adquirir una cuenta costosa; no obstante, sugirieron que se incluya la información sobre

los derechos de autor de las imágenes utilizadas en la secuencia didáctica.

Sugerencias de mejora: Se sugiere la inclusión de información sobre los derechos de autor de las imágenes utilizadas en la secuencia didáctica.

En particular, a modo de ejemplos se puede mencionar algunos: “Los estudiantes pueden interactuar”. “Esta propuesta es importante ya que no hay que pagar para acceder”. “Permite tener acceso sin necesidad de adquirir una cuenta costosa”. “Agregar los datos de los autores de las imágenes o aclarar que son libres.”

Prosiguiendo con el análisis de los resultados obtenidos de la grilla de evaluación sobre: Evaluación. La secuencia didáctica incluye actividades de evaluación final que permite al estudiante medir su aprendizaje. (ítem 14 de la grilla)

Como aspectos significativos: Según los expertos la secuencia didáctica incluye actividades de evaluación final, consideradas entretenidas, innovadoras y dinámicas, que permiten al estudiante consolidar su aprendizaje; aspecto importante que permite verificar el nivel de asimilación de conocimiento y el desarrollo de competencias Matemáticas, visualizar su progreso y la inclusión de actividades de trabajo colaborativo.

Como sugerencia de mejora destacan: mejorar la cantidad de actividades de evaluación y la claridad de algunas preguntas.

A modo de ejemplos se puede mencionar algunos: “Evaluar de forma dinámica”. “Por supuesto esto ayuda a verificar el conocimiento del estudiante”. “La actividad de trabajo colaborativo ayuda a que se relacionen los estudiantes y trabajen en equipo”. “Fueron pocas actividades y las preguntas 7 y 10 no son claras, no se entiende cómo responderlas.”

Siguiendo con el análisis de los expertos en lo que respecta a la Evaluación. Recibe retroalimentación. (ítem 15 de la grilla).

Como aspectos significativos: Los expertos indican que la secuencia didáctica incluye retroalimentación, esta se considera necesaria, fundamental y se proporciona después de cada tema.

Sugerencia de Mejora: Se sugiere que se debe prestar atención a la forma en que se incorporan las actividades de retroalimentación en la secuencia didáctica, como también la integración de más actividades de retroalimentación para garantizar un aprendizaje completo y enriquecedor.

De manera puntual, los expertos mencionaron “Que luego de cada tema existe retroalimentación”. “Aunque es necesario incluir más actividades de este tipo”. La

retroalimentación es fundamental.”. “Habría que agregar un poco más.”

En el análisis de resultados de los expertos relacionado con la: Accesibilidad. La secuencia didáctica es accesible para personas con discapacidad visual, auditiva o motora. (ítem 16 de la grilla)

Como aspectos significativos: Los expertos indican que la secuencia didáctica es accesible parcialmente en términos de sus contenidos. Se menciona que no es necesario que sea accesible en su totalidad.

Sugerencias de mejora: Se sugiere contar con los recursos necesarios y se menciona que puede haber dificultades específicas relacionadas con la discapacidad motora.

A modo de ejemplo podemos mencionar algunos: “Sí accesible parcialmente”. “No es accesible es su totalidad”. Del poco conocimiento que tengo al respecto creo que no totalmente. por ejemplo, en cuanto a discapacidad motora, depende cuál sea la discapacidad, podría no poder resolverlas.”. “Contar con todos los recursos necesarios para este tipo de estudiantes.”

Analizando los resultados obtenidos a partir de la grilla de evaluación realizada por expertos sobre: Innovación. La secuencia didáctica presenta elementos novedosos y creativos en la presentación y desarrollo de los contenidos. (ítem 17 de la grilla)

Como aspectos significativos: A respecto los expertos indican que la secuencia didáctica presentada contiene elementos novedosos, creativos en la presentación y desarrollo de los contenidos, ayudan a mantener la motivación de los estudiantes y se menciona la inclusión la herramienta digital Padlet como un ejemplo positivo de innovación.

Sugerencias de mejora: Se sugiere como elemento importante seguir innovando y mejorando la planificación de actividades con la integración de la tecnología.

A modo de ejemplo podemos mencionar algunos: En este sentido, los expertos mencionaron que se debe “Seguir innovando”. “Esto ayuda a mantener la motivación en el estudiante”. “Existen elementos novedosos”. “Buena la inclusión de Padlet”.

Avanzando con el análisis de resultados obtenidos en la grilla de evaluación sobre: Percepción de los docentes expertos que tienen sobre la secuencia didáctica. La secuencia didáctica es viable para ser utilizada como una herramienta pedagógica efectiva en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. (ítem 18 de la grilla)

Como aspectos significativos, el panel de expertos indica que la secuencia didáctica es percibida como un instrumento didáctico viable y efectiva en el proceso de enseñanza de Matemáticas.

Destacan la suficiencia de la estrategia pedagógica para llegar a los alumnos, mejorar el rendimiento, motivar y facilitar el aprendizaje a través de la innovación y la gamificación, ellos consideran que la secuencia es un recurso educativo valioso y de mucha ayuda en la práctica docente.

Sugerencias de mejora: Se sugiere la integración de elementos lúdicos y de juego que puede hacer que el proceso de enseñanza sea más atractivo y efectivo.

A modo de ejemplo podemos mencionar algunos “Sí es viable con esta secuencia didáctica ayuda a adquirir conocimientos del discente de manera efectiva”. “Cómo docentes nos ayudan a mejorar el rendimiento de los estudiantes y así fortalecer nuestra enseñanza”. “Es un recurso innovador que facilita el aprendizaje de los estudiantes mediante juegos y gamificación”.

De igual manera se analizó la percepción de los docentes expertos que tienen sobre la secuencia didáctica. En términos generales. ¿Cómo calificaría la secuencia didáctica? (ítem 19 de la grilla). A respecto, el grupo de expertos calificó la secuencia didáctica como excelente, dinámica, satisfactoria y novedosa. Se destaca que la secuencia ayuda a fortalecer la enseñanza de las Matemáticas de manera interactiva y permite que los estudiantes presten más atención a las clases. Además, se resalta que cumple con los objetivos propuestos y aporta al aprendizaje matemático.

Sugerencias de mejora: Se sugiere sobre la comprensión del término "valor absoluto" por parte de los estudiantes, indicando que, dependiendo de su edad, es posible que necesiten una explicación adicional sobre este concepto.

A modo de ejemplo podemos mencionar algunos: “Es satisfactoria la secuencia didáctica implementada junto con la tecnología ya que va a mejorar la enseñanza aprendizaje de Matemáticas de manera interactiva.”. “Un recurso que permitirá que el estudiante preste más atención a las clases de Matemáticas”. “Excelente material educativo, aporta al aprendizaje matemático.” “Dependiendo de la edad de los estudiantes, el término valor absoluto no sé si lo entenderían. Quizás habría que explicarlo también.”

Basándonos en las contribuciones de los expertos, se mejoró la secuencia didáctica, lo que ha dado como resultado la siguiente propuesta.

Se puede acceder a ella a través de este enlace:

<https://entornovirtualdeaprendizaje.on.driv.tw/ENTORNO/Numeros/>

Esto permitirá que en futuras ocasiones se implemente la secuencia didáctica en el Octavo Grado EGB de la Unidad Educativa Isidoro Barriga, ubicada en el cantón Puerto López.

## CONCLUSIONES

1. Este estudio ha demostrado que la secuencia didáctica diseñada con eXeLearning al incorporar actividades interactivas y colaborativas es efectiva, práctica y ajustable a los requerimientos y retos educativos identificados, resaltando la necesidad de respaldar las soluciones planteadas con un fundamento teórico sólido. La propuesta del proyecto presenta un enfoque innovador basado en la incorporación de la tecnología para el fortalecimiento del aprendizaje y enseñanza de matemáticas.
2. El diagnóstico realizado en esta investigación reveló que, pese a la amplia gama de recursos digitales disponibles para integrar en las clases de matemáticas, los estudiantes percibieron que dichos recursos se utilizan escasamente o casi nunca se aprovechan. A pesar de la familiaridad de las nuevas generaciones con las herramientas digitales y su postura favorable hacia la integración de las TIC en el ámbito educativo, se observa una brecha entre el potencial de las TIC y su aplicación efectiva en las clases de matemáticas.
3. La creación de secuencias didácticas con eXeLearning ha facilitado la integración de actividades interactivas a través de diferentes aplicaciones digitales al simplificar el proceso de diseño y distribución de materiales educativos. La flexibilidad y facilidad de uso de eXeLearning permitió diseñar actividades educativas de manera efectiva, siendo indispensable abordar desafíos relacionados con la incorporación de tecnologías educativas y el fortalecimiento de la producción de recursos educativos innovadores.
4. La investigación basada en diseño logró con éxito su objetivo al permitir la creación de la herramienta pedagógica secuencia didáctica en eXeLearning validada por expertos. Su enfoque iterativo permitió ajustes significativos, abriendo paso a futuras mejoras e implementaciones para la enseñanza y aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de Octavo Grado de EGB.
5. Esta investigación ha contribuido significativamente a fortalecer el desarrollo profesional de las investigadoras, capacitándolas para ofrecer una enseñanza más efectiva y de mayor calidad en su práctica docente.

## RECOMENDACIONES

Implementar las secuencias didácticas desarrolladas en eXeLearning como herramienta pedagógica en la enseñanza de Matemáticas que promueva la motivación, reflexión y autoevaluación del estudiante de 8vo Grado, generando un aprendizaje el aprendizaje significativo.

Promover el uso de recursos educativos en entornos digitales para mejorar la calidad de la enseñanza y facilitar el acceso a materiales didácticos actualizados y relevantes para los estudiantes.

Optimizar la intervención pedagógica para el uso efectivo de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, implementando ciclos de diseño, análisis y rediseño en el ámbito matemático.

Potenciar investigaciones de las prácticas educativas que incluyan actualización de estrategias pedagógica y herramientas innovadoras para adaptarse a las necesidades dinámicas de los estudiantes permitiendo un aprendizaje significativo y efectivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ministerio de Educación,. (2016). *Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Registro Oficial.
- Aguilar, F., Abril, J., & Santander, S. (2022). Estrategias metodológicas para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje de matemáticas en noveno año de educación general básica. *Societas. Revista de Ciencias Sociales y Humanísticas*, 24(2). Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/341/3413160016/>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador 2008*. República del Ecuador.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2015). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Ministerio de Educación.
- Baldeón, K. (2022). *Estrategia metodológica en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la materia de matemáticas en estudiantes de bachillerato*. Jipijapa: Universidad Estatal del Sur de Manabí.
- Banihashem, S., & Aliabadi, K. (2017). Connectivism: Implications for Distance Education. *Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences*, 8(3). doi:10.5812/ijvlms.10030
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Trad. Fregona, D. . Buenos Aires: Libros de Zorzal.
- Carrillo, A. (2015). *Población y muestra*. Universidad Autónoma de México.
- Cedeño, F., & Zambrano, J. (2023). Integración de las Tecnologías de Información y Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Cognosis*, 8(E1), 73-96. doi:<https://doi.org/10.33936/cognosis.v8iE1.5615>
- Coque, A., Chalén, V., & Ortíz, W. (2023). Estrategia metodológica en ExeLearning para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemática en segundo año de bachillerato técnico. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 16(11), 43-66. Obtenido de <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1472>
- Crosetti, B., & Salinas, J. (2016). La Investigación basada en diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10201/51384>
- Cruz, M., Pozo, M., Andino, A., & Arias, A. (Noviembre de 2018). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un

- enfoque intercultural para el proceso de formación de los estudiantes. *E-Ciencias De La Información*, 9(1). doi:<https://doi.org/10.15517/eci.v1i1.33052>
- Díaz-Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *UNAM*, 10(4), 1-15.
- Escuelas Ecuador. (2023). Obtenido de <https://www.escuelasecuador.com/unidad-educativa-isidoro-barriga-manabi-puerto-lopez-13h04142>
- Farias, D., & Pérez, J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación Universitaria*, 3(6), 33-40. doi:10.4067/S0718-50062010000600005
- Fernández, C., Baptista, P., & Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación 6ta Edición*. México : Mc Graw Hill Education .
- Haleem, A., Javaid, M., Asim, M., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275-285. doi:<https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Hernández, B., Díaz, K., Amaya, R., & Reyes, W. (2021). Incorporación de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas. Actitudes del estudiantado de noveno grado y educación media. *Revista electrónica de conocimientos, saberes y prácticas. Volumen 4. Nro. 1*. doi:<https://doi.org/10.5377/recsp.v4i1.12093>
- Hernández-Martínez, M., Rivadeneira-Flores, J., & Arciniegas-Romero, G. (2023). El uso de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas en bachillerato. *Revista Ecos de la Academia*, 9(18), 89-115. doi:[doi.org/10.53358/ecosacademia.v9i18.982](https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v9i18.982)
- López, E., & Escobedo, F. (2021). Conectivismo, ¿un nuevo paradigma del aprendizaje? *Desafíos. Revista Científica de Ciencias Sociales y Humanidades*, 12(1), 73-79. doi:<https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.259>
- Lucas, D., & Zambrano, E. (2023). Las tecnologías de la información y comunicación como herramienta y su uso por docentes de matemática. *UNIANDÉS Episteme. Volumen 10. N° 3.*, 352-364. doi:<https://doi.org/10.61154/rue.v10i3.3027>
- Martínez, C., Hernández, E., & Hernández, N. (2022). *Aplicación de recursos educativos mediados por Exelearning como estrategia pedagógica en la enseñanza- aprendizaje de matemáticas en el cuarto grado de la Unidad Educativa Técnica Agroindustrial Leopoldo García*. Universidad de Cartagena. Obtenido de [https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/15091/TGF\\_Claudia%20Martinez\\_Elizabeth%20Hernandez\\_Nefferson%20Hernandez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/15091/TGF_Claudia%20Martinez_Elizabeth%20Hernandez_Nefferson%20Hernandez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Medina, D. (2023). *Recursos digitales en el proceso de enseñanza de las matemáticas*. . Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- MINEDUC. (2018). *Currículo de Educación General Básica para los niveles de preparatoria, elemental, media, superior y bachillerato general*. Ministerio de Educación.
- MINEDUC. (2022). Zona 4 Manabí, Santo Domingo de Los Tsáchilas. *Ministerio de Educación*.
- Ministerio de Educación. (2016). Instructivo para planificaciones curriculares para el sistema nacional de educación. *Subsecretaría de Fundamentos Educativos*. Obtenido de <https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/planificaciones-curriculares.pdf>
- Ministerio de Educación. (2023). *Reglamento de la LOEI*. Ediciones Legales .
- Morocho, H., Cuenca, K., & Tapia, S. (2023). El impacto de la gamificación en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes de matemáticas de educación básica superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 6494-6505. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6650](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6650)
- Navarro, F., & Piqueras, B. (2009). eXelearning o cómo crear recursos educativos digitales con sencillez. *Revista d'innovació educativa*(3). Obtenido de <https://ojs.uv.es/index.php/attic/article/view/141>
- Oicata, L., & Castro, L. (2013). *Secuencias Didácticas en Matemáticas para Educación Básica Primaria*. Sanmartín Obregón & Cía. Ltda. Obtenido de chrome-extension://efaidnbnmhttps://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-329722\_archivo\_pdf\_matematicas\_primaria.pdf
- Pauta, D., & Yupanqui, K. (2022). *La lúdica en los entornos virtuales durante el proceso de enseñanza - aprendizaje de las operaciones básicas del área de matemáticas en los estudiantes del cuarto año básica de la Unidad Educativa Roberto Alberto Arregui Chauvin*. Universidad Estatal de Bolívar. Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/4437/1/TESIS%20CORREGIDA%20FINAL%20JONATAN%20Y%20%26%20DIGNA%20P..pdf>
- Ramon, E., & Casas, L. (2004). La integración de las TIC en la educación: Apuntes para un modelo pedagógico pertinente. *Revista de Pedagogía*, 25. Obtenido de [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922004000300006](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922004000300006)
- Rodríguez, A. (2021). *Planificación curricular y desempeño docente de una Unidad Educativa de Santa Elena, Ecuador 2021*. Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/64956>

- Ruiz, J., Álvarez, F., Holgado, A., & Chuquiruna, V. (09 de Febrero de 2023). Aprendizaje de las Matemáticas a través de los entornos virtuales en estudiantes de primaria. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación. Volumen 7. N° 28*, 660-668. doi:<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i28.544>
- Saldarriaga-Zambrano, P., Bravo-Cedeño, G., & Loor-Rivadeneira, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias, 2(E3)*, 127-137. doi:<https://doi.org/10.23857/dc.v2i3Especial.298>
- Siemens, G. (2004). Elearnspace. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *Elearnspace. org*, 14-16. doi:<http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- Suárez, J., Fernández, A., Rubio, V., & Zamora, A. (2016). Incidencia de las estrategias motivacionales de valor sobre las estrategias cognitivas y metacognitivas en estudiantes de secundaria. *Revista Complutense de Educación. Volumen 27. N° 2*, 421-435. doi:[http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2016.v27.n2.46329](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n2.46329)
- Suasti, C., Guillén, A., López, M., & Auncacela, J. (2023). Educación virtual: acompañamiento al estudiante en tiempos post-pandemia, Ecuador. *CoGnosis. Revista de Ciencias de la Educación, 8(4)*, 1-13. doi:<https://doi.org/10.33936/cognosis.v8i4.5660>
- Tena, É., & Couso, D. (2023). ¿Cómo sé que mi secuencia didáctica es de calidad? Propuesta de un marco de evaluación desde la perspectiva de Investigación Basada en Diseño. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 20(2)*. doi:[https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2023.v20.i2.2801](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i2.2801)
- UNESCO. (2024). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2023: Tecnología en la educación: ¿Una herramienta en los términos de quién?* UNESCO. Primera edición. doi:<https://doi.org/10.54676/NEDS2300>
- Unidad Educativa Isidoro Barriga. (25 de agosto de 2022). Obtenido de <https://www.facebook.com/profile.php?id=100079800666741>
- Valero, N., & González, J. (2020). Educación matemática en la infancia. *Revista Edma 0-6 Volumen 1, 9(1)*, 40-61. doi:[2254-8351](https://doi.org/10.2254-8351)
- Vásconez, J., López, J., & Tumailla, F. (09 de Abril de 2024). Recursos didácticos tecnológicos para el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas. *Journal of Science and Research. Volumen 9*, 130-143. doi:<https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/3071>

- Vega-Lugo, N., Flores-Jiménez, R., Hurtado-Vega, B., & Rodríguez-Martínez, J. (2019). Teorías de aprendizaje. *XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan*, 7(14), 51-53. doi:<https://doi.org/10.29057/xikua.v7i14.4359>
- Vera, R., & Valdés, P. (2022). Uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de matemáticas. *Journal TechInnovation UNESUM. Volumen 1. Nro. 1.*
- Vilchez, J., & Ramón, J. (2022). Retos digitales del profesorado en gestión de la enseñanza virtual de matemáticas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(E7), 390-408. doi:<https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.26>
- Yáñez, V., & Nevárez, M. (2018). Exelearning: Recurso digital de una estrategia didáctica de enseñanza - aprendizaje de matemática. *Cuadernos de desarrollo aplicado a las TIC. Volumen 7(4)*, 98-121. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2018.62.98-121>
- Yanéz, V., & Nevárez, M. (2018). ExeLearning: Recurso digital de una estrategia didáctica de enseñanza- aprendizaje de matemática. *Cuadernos de desarrollo aplicado a las TIC. Volumen 7. N° 4.*, 98-121. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2018.62.98-121>