



**MODELO TEÓRICO EN ENSEÑANZA HÍBRIDA DESDE LOS  
ECOSISTEMAS VIRTUALES PARA EL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN  
EDUCACIÓN BÁSICA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL JOSÉ  
ANTONIO GALÁN DEL MUNICIPIO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE  
NARIÑO, COLOMBIA, PERÍODO 2024 - 2025**

**TESIS DOCTORAL**

que, para obtener el Grado de Ph.D.

**DOCTOR EN (EDUCACIÓN E INNOVACIÓN)**

**PRESENTA**

Álvaro Camilo Torres Burbano

**ASESOR**

Lyzzi Coromoto Davalillo Bolívar

**México, (2025)**

La presente Tesis Doctoral debe ser citada como:

Torres Burbano, Álvaro (2025). Modelo teórico en enseñanza híbrida desde los ecosistemas virtuales para el área de matemáticas de la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán del Municipio de Pasto, Departamento de Nariño Colombia período 2024 - 2025. Tesis de Doctorado de la Universidad de Investigación e Innovación de México – UII



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría y mención de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX.

No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

### Resumen.

La presente investigación se centró en explorar el impacto de los ecosistemas virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en una muestra representativa de estudiantes y docentes de la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán del Municipio de Pasto Departamento de Nariño Colombia. Se aplicaron encuestas, entrevistas y observaciones de clases para recopilar datos sobre el acceso a la tecnología, la participación en clases virtuales, el rendimiento académico y las percepciones de los participantes. Los resultados revelaron una correlación positiva entre el acceso a la tecnología y el rendimiento académico, así como una mayor participación en clases virtuales entre los estudiantes con mejor desempeño. Además, se identificaron diferentes niveles de familiaridad y comodidad con el uso de herramientas virtuales entre los docentes, lo que sugiere la necesidad de un mayor apoyo y capacitación en este ámbito. En cuanto a las prácticas pedagógicas, se observó una variedad de enfoques utilizados por los docentes en la enseñanza de las matemáticas en entornos virtuales, desde el uso de recursos multimedia hasta la implementación de actividades interactivas y colaborativas. Sin embargo, también se destacaron algunas limitaciones, como la falta de tiempo para planificar y preparar clases virtuales efectivas, así como la necesidad de mejorar la retroalimentación y el seguimiento del progreso de los estudiantes.

**Palabras Claves:** Ecosistemas virtuales, Enseñanza de las matemáticas, Tecnología educativa, Aprendizaje híbrido, Formación docente, Participación estudiantil, Evaluación formativa.

**Abstract.**

This research focused on exploring the impact of virtual ecosystems on the teaching and learning process of mathematics among a representative sample of students and teachers from the José Antonio Galán Municipal Educational Institution in the Municipality of Pasto, Nariño Department, Colombia. Surveys, interviews, and classroom observations were conducted to collect data on access to technology, participation in virtual classes, academic performance, and participants' perceptions. The results revealed a positive correlation between access to technology and academic performance, as well as increased participation in virtual classes among higher-performing students. Additionally, different levels of familiarity and comfort with the use of virtual tools among teachers were identified, suggesting the need for greater support and training in this area. Regarding pedagogical practices, a variety of approaches were observed among teachers in the teaching of mathematics in virtual environments, ranging from the use of multimedia resources to the implementation of interactive and collaborative activities. However, some limitations were also highlighted, such as the lack of time to plan and prepare effective virtual classes, as well as the need to improve feedback and monitoring of student progress.

**Keywords:** Virtual ecosystems, Teaching of mathematics, Educational technology, Hybrid learning, Teacher training, Student participation, Formative assessment.

## Agradecimientos.

49 Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a la Universidad de Investigación e Innovación de México UIIX, por brindarme la oportunidad de desarrollar mi investigación en un entorno académico estimulante y por el apoyo constante que he recibido a lo largo de mi trayectoria doctoral. La calidad de la formación y los recursos facilitados han sido fundamentales para el desarrollo de este proyecto.

68 Asimismo, deseo agradecer de manera especial a mi asesor, la Dra. Lyzzi Coromoto Davalillo Bolivar, cuya guía y apoyo incondicional han sido vitales para la culminación de esta tesis. Su conocimiento, paciencia y dedicación me han inspirado a alcanzar mis objetivos y a superar los desafíos que se presentaron durante el proceso. Cada conversación y consejo ofrecido ha dejado una huella profunda en mi formación profesional y personal.

32 Gracias a todos aquellos que, de una manera u otra, han contribuido a la realización de este proyecto. Sin su colaboración y apoyo, este sueño no habría sido posible.

## Dedicatorias

A la memoria de mi amado padre, Marcial Javier Torres Torres, cuya sabiduría y amor incondicional han sido una guía constante en mi vida. Su legado vive en cada paso que doy.

103 A mi hermana, Sandra de Fatima Torres Burbano, por ser mi apoyo inquebrantable y mi compañera de sueños. Tu amor y aliento han sido una fuente de fortaleza.

27 Y a mi pareja, Franca Emerita Otaña Rosero, por su paciencia, comprensión y por estar siempre a mi lado en este camino. Su amor me ha impulsado a alcanzar nuevas metas y me ha dado la confianza necesaria para seguir adelante.

Esta tesis es un reflejo del amor y la dedicación que me han rodeado. Gracias por creer en mí.

## Índice General

INTRODUCCION .....	10
Capítulo 1. Proyección de la investigación.....	13
1.2. Planteamiento del problema.....	15
1.3. Formulación del problema.....	17
1.4. Justificación.....	18
1.5. Objeto de estudio.....	20
1.6. Campo de acción.....	20
1.7. Objetivos.....	21
1.7.1. Objetivo General.....	21
1.7.2. Objetivos específicos.....	21
1.8. Hipótesis.....	22
1.9. Alcance temático.....	22
CAPÍTULO 2. Fundamentos Teóricos Referenciales.....	24
2.1. Estado del arte (Marco Histórico y Actual).....	25
2.2. Marco Teórico.....	39
2.3. Marco Conceptual.....	45
2.4. Marco Contextual.....	48
<b>Contexto Educativo.....</b>	<b>48</b>
2.5. Marco Legal y Normativo.....	49

	Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación.....	51
	Educación Virtual.....	52
4	3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis. ...	56
	1. Enfoque de Investigación.....	56
	2. Diseño de Investigación .....	57
	3. Tipo de Investigación.....	57
3	3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos.	58
	3.2.3. Determinación de la muestra y su criterio de selección.....	63
3	3.4. Aplicación de los instrumentos.....	66
	3.5. Procesamiento de la información.....	76
3	3.7. Redacción de resultados y discusión.....	85
	Capítulo IV: PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN .....	89
	4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación.....	89
	4.2. Estructura de la propuesta de transformación.....	91
	4.3. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación...97	
	CONCLUSIONES .....	116
	RECOMENDACIONES.....	118
	BIBLIOGRAFÍA .....	142
	ANEXOS .....	150

## Índice de figuras.

94

Figura 1. Percepción del estudiante sobre la enseñanza de las matemáticas .....78

Figura 2. Experiencia De Los Docentes Con La Enseñanza Híbrida .....79

1

Figura 3. Representación teórico-práctica de la Propuesta de Transformación....93

Figura 4. Modelo teórico a la enseñanza de las matemáticas .....96

## Índice de tablas.

Tabla 1.Cuantificación del problema .....	15
Tabla 2.Categorías de la Investigación .....	42
Tabla 3.Operacionalización de variables. ....	52
Tabla 4.Trabajo de campo (o Presentación de evidencias, si corresponde).....	65
Tabla 5.Procedimiento de la investigación .....	68
Tabla 6.Procedimiento para la selección de muestra .....	70
Tabla 7.Procedimiento para la selección.....	73
Tabla 8.Opiniones de los Directivos sobre la Implementación de la Enseñanza Híbrida.....	80
Tabla 9.Síntesis de los resultados más relevantes.....	105
Tabla 10.Diseño y selección de recursos educativos .....	121
Tabla 11.Evaluación formativa y retroalimentación efectiva .....	127
Tabla 12.Diseño y selección de recursos educativos .....	133
Tabla 13.Evaluación formativa y retroalimentación efectiva .....	135
Tabla 14.Implementación de ecosistemas virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas .....	150

## INTRODUCCIÓN

La educación ha cambiado drásticamente a lo largo de los años, sobre todo con la llegada de la tecnología, pues a partir de este proceso de transformación se han ampliado los entornos de aprendizaje existen. En este marco, las matemáticas, como disciplina básica, también han vivido esos cambios experimentando cada vez más nuevas formas de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas; éstas jamás habían sido tratadas desde estas perspectivas relacionadas con las herramientas tecnológicas y los entornos virtuales de aprendizaje.

Este trabajo investiga la forma en la cual los ecosistemas virtuales influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para una muestra representativa de estudiantes y docentes de una institución educativa, ya que, frente al uso de tecnología, necesitamos comprender la forma en la cual las herramientas utilizadas inciden en la adquisición de conocimientos matemáticos y la forma en la cual los docentes implementan estas herramientas para favorecer la calidad de la enseñanza.

Para alcanzar este objetivo, se utilizarán diversas metodologías de investigación, incluyendo encuestas, entrevistas y observaciones de clases, con el fin de recopilar datos sobre el acceso a la tecnología, la participación en clases virtuales, el rendimiento académico y las percepciones de los participantes.

Para alcanzar estos objetivos, se emplearán diversas metodologías de investigación, incluyendo encuestas, entrevistas y observaciones de clases. Estas técnicas permitirán recopilar datos sobre el acceso a la tecnología, la participación en clases virtuales, el rendimiento académico y las percepciones de los participantes. El diseño metodológico garantizará la obtención de información integral y relevante para analizar el impacto de los ecosistemas virtuales en la enseñanza de las matemáticas.

Los resultados de esta investigación tienen el potencial de contribuir al cuerpo de conocimientos existente en el campo de la educación matemática y proporcionar insights

93 valiosos para la implementación efectiva de entornos virtuales de aprendizaje en el  
64 contexto escolar. Además, se espera que los hallazgos de este estudio puedan informar  
99 políticas educativas y prácticas pedagógicas que promuevan un aprendizaje matemático  
11 más efectivo y significativo en el entorno digital actual.

62 La estructura de la tesis doctoral comienza con una introducción que enfoca el  
estudio en una transformación educativa asociada a la tecnología y a los entornos  
virtuales de aprendizaje. Esta introducción justifica la investigación científica, establece  
24 los objetivos y los alcances de la investigación y explica la importancia de investigar el  
48 impacto que producen los ecosistemas virtuales de aprendizaje en la enseñanza y el  
aprendizaje de las matemáticas.

4 El Capítulo 1, que se centra en el protocolo de investigación, presenta la línea de  
investigación de la Universidad de Investigación e Innovación de México y el  
planteamiento del problema, la justificación de la investigación científica, la  
61 formulación de la pregunta de investigación, la construcción de las hipótesis de  
investigación y los objetivos tanto generales como específicos. Al mismo tiempo, se  
presentan los alcances y limitaciones del estudio para delimitar el marco del análisis.

81 El Capítulo 2 se centra en la fundamentación teórica, ofreciendo un análisis  
exhaustivo del estado del arte a nivel internacional y nacional sobre la enseñanza de las  
matemáticas en entornos virtuales. Se exploran marcos teóricos como el conectivismo y  
96 el constructivismo, utilizando una matriz de categorización para organizar y  
contextualizar los conceptos clave relevantes al estudio.

12 El Capítulo 3, presenta el marco metodológico de la investigación. Allí se  
43 expone la matriz de congruencia que se ha utilizado para alinear teoría y práctica, el  
1 método racional de análisis de la que se ha servido para interpretar los datos, y el diseño  
metodológico que articula la recolección y el análisis de datos, además, se describe la  
51 recolección de datos, los procedimientos de instrumentalización y la determinación de la  
105 muestra para garantizar la validez y fiabilidad de los resultados. A continuación, se  
60 exponen los resultados del estudio, articulando secciones referidas al proceso de  
enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, a las prácticas docentes en los entornos

28 virtuales, al impacto del modelo teórico en el rendimiento escolar, y a la evaluación de herramientas pedagógicas virtuales utilizadas en el estudio.

76 Partiendo de estos, se presentan las conclusiones derivadas del análisis de los resultados. Se recapitulan los hallazgos más relevantes, se discuten las implicaciones y contribuciones del estudio para la enseñanza de las matemáticas en entornos virtuales, y se identifican limitaciones y áreas de mejora. Se incluyen reflexiones finales sobre la efectividad del modelo teórico propuesto y consideraciones para investigaciones futuras que puedan profundizar en los hallazgos presentados.

19 Las conclusiones, apuntan a delinear las recomendaciones prácticas basadas en los resultados del estudio, proporcionando orientaciones para la implementación efectiva del modelo teórico en la práctica educativa. Se abordan temas como la formación docente en el uso de ecosistemas virtuales, el diseño y selección de recursos educativos adaptados, la promoción de la participación estudiantil y la autonomía, y la evaluación formativa con retroalimentación efectiva.

71 Finalmente, se incluyen las referencias bibliográficas utilizadas en el estudio, siguiendo un formato específico de citación y referencia, así como otras fuentes consultadas que han contribuido al desarrollo y análisis de la investigación; así como las conclusiones y anexos.

## Capítulo 1. Proyección de la investigación.

En el ámbito actual, en el que la enseñanza por medios electrónicos ha llegado a ser un aspecto ineludible para el incremento de la enseñanza, este capítulo se concentra en dar a conocer un análisis que desea alterar la enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán ubicada en Pasto, Nariño, Colombia. Frente al reto del bajo desempeño académico en este campo, demostrado por los resultados de las pruebas Saber 11, surge la necesidad de incorporar un modelo teórico que incorpore ecosistemas virtuales en el plan de estudios educativo. A través de un método híbrido, se busca no solo incrementar el acceso a herramientas digitales y materiales educativos, sino también promover un entorno de aprendizaje interactivo y estimulante. Con este fin, se investigarán varias dimensiones, desde la actitudinal hasta la cognitiva, que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con la finalidad de sugerir tácticas pedagógicas eficaces que fomenten la excelencia en la enseñanza y potencien el aprendizaje matemático en este entorno particular. Esta investigación tiene como objetivo aportar al desarrollo de un modelo educativo que se ajuste a las demandas presentes, abriendo la ruta hacia una educación más inclusiva y de alta calidad.

Línea de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México y su ámbito de estudio.

Esta investigación doctoral se desarrolla en la línea de investigación "Innovación educativa y perspectivas tecnológicas", donde el ámbito de investigación se encapsula en "Interaprendizaje, innovación y tecnología en educación".

La investigación doctoral publicada con el título " Modelo teórico en enseñanza híbrida desde ecosistemas virtuales para el área de matemáticas de la Educación Básica en la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán de la localidad de Pasto, departamento de Nariño, Colombia durante el periodo académico 2024 a 2025" se desarrolla dentro de la línea de estudio "Innovación educativa y perspectivas tecnológicas" de la Universidad de Investigación e Innovación de México, específicamente en el área de estudio "Interaprendizaje, innovación y tecnología en educación".

83 El objetivo de esta tesis se centra en reflexionar sobre el problema del escaso  
rendimiento académico en matemáticas a partir de la aplicación de un modelo teórico  
65 que combina métodos tradicionales con la inclusión de recursos digitales, alineándose  
86 con el propio objetivo de la institución de promover la innovación. Al enfocarse en la  
utilización de ecosistemas virtuales para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje,  
el estudio ayuda a descubrir nuevas tácticas que promueven la interacción, la  
cooperación y el aprendizaje relevante.

15 Además, la investigación está concebida para atender las demandas del entorno  
educativo actual, en el que la incorporación de tecnologías se ha convertido en esencial.  
Los hallazgos mostrados evidencian una correlación positiva entre la disponibilidad de  
tecnología y el desempeño escolar, lo que subraya la importancia de este estudio en un  
mundo en el que las herramientas digitales resultan fundamentales para el aprendizaje.  
El estudio no solo ofrece un sólido marco teórico respaldado por teorías como el  
conectivismo y el constructivismo, sino que también brinda sugerencias prácticas que  
pueden ser implementadas por otras entidades educativas, favoreciendo de esta manera  
el avance de un enfoque inclusivo y adaptable en la instrucción de matemáticas.

11 Además, se enfatiza la relevancia de la capacitación de los profesores en la  
utilización de tecnologías educativas, un elemento que concuerda con la misión de la  
UIIX de fomentar la profesionalización y el fortalecimiento de habilidades en el equipo  
20 docente. Al proporcionar un modelo que puede ser replicado y ajustado en diversos  
contextos, el estudio no solo favorece a la Institución Educativa Municipal José Antonio  
Galán, sino que también posee la capacidad de influir de manera positiva en otras  
1 instituciones y comunidades educativas, reforzando de esta manera su importancia en el  
marco de investigación de la UIIX

## 1.2. Planteamiento del problema.

En la Institución Municipal José Galán, ubicada en el municipio de Pasto, Nariño, Colombia, se observa un bajo rendimiento académico en el área de matemáticas. Los resultados de las pruebas Saber 11 del año 2023 evidencian que solo el 45% de los estudiantes alcanzó un nivel satisfactorio en esta área, mientras que el 55% se ubicó en los niveles bajo y muy bajo (Lugo, 2019). Esta situación se ha mantenido constante en los últimos años, lo que genera una gran preocupación en la comunidad educativa (ver tabla).

**Tabla1**  
**Cuantificación del problema**

Indicador	Medición	Impacto
Pruebas Saber 11 (2023)	- 45% de los estudiantes en nivel satisfactorio.	- Bajo rendimiento académico general.
	- 55% en niveles bajo y muy bajo.	- Necesidad de estrategias para mejorar el aprendizaje en matemáticas.
Deserción escolar	- Aumento del 10% en los últimos 5 años.	- Pérdida de oportunidades educativas y económicas para los jóvenes.
	- Asociado en parte a la dificultad en el área de matemáticas.	- Importancia de fortalecer la enseñanza de las matemáticas.

---

Repetencia	- 5% de los estudiantes repiten el año por no alcanzar el promedio mínimo en matemáticas.	- Pérdida de tiempo y recursos para el sistema educativo.
------------	---	---

---

*Nota. Fuente. Autor 2025.*

102 En cuanto a la historia y origen del problema, este ha surgido a lo largo del tiempo debido a la escasez de recursos tecnológicos y herramientas innovadoras para tratar de forma eficaz la instrucción de las matemáticas (Blanchard, 2014). La educación convencional ha demostrado ser insuficiente para incentivar a los alumnos y simplificar su entendimiento de los conceptos matemáticos. En otras palabras, el sistema educativo vigente en matemáticas en la Institución Municipal José Galán, ubicada en el municipio de Pasto, se distingue por su inflexibilidad y ausencia de adaptación a las necesidades y formas de aprendizaje de los alumnos. La falta de métodos educativos innovadores y el uso restringido de tecnologías digitales han ocasionado el bajo desempeño académico en este campo (Luz, 2018).

9

53

7

27

Teniendo en cuenta lo señalado anteriormente, y apoyándonos en instrumentos como la observación, hemos mostrado cómo la situación educativa que favorece el desarrollo de las matemáticas en la Institución Municipal José Galán se perfila como una situación educativa que se caracteriza por una enseñanza de las matemáticas sin dinamismo, sin interactividad, sin personalización, lo que repercute negativamente en el aprendizaje del alumnado y en la motivación que él tiene hacia la materia que nos ocupa (Giraldo Castaño, 2023). Se aprecia la necesidad de implementar un enfoque híbrido que combine lo mejor de los enfoques tradicionales y las ventajas que presenta la digitalización.

100

1

En este contexto, surge la necesidad de desarrollar un modelo teórico en enseñanza híbrida y ecosistemas virtuales para el área de matemáticas. Este modelo debe ser diseñado teniendo en cuenta las características específicas del contexto educativo colombiano, las necesidades de los estudiantes y los avances en las tecnologías educativas.

28 La cuestión del bajo desempeño escolar en matemáticas y su solución a través de metodologías mixtas y tecnologías educativas ha sido objeto de un amplio análisis en la bibliografía académica. De acuerdo con Blanchard (2014), la educación tradicional en matemáticas suele ser estática y poco flexible ante las variadas necesidades y estilos de aprendizaje de los alumnos, lo que podría contribuir a la ausencia de motivación y entendimiento profundo de los conceptos matemáticos. Luz (2018) agrega que esta rigidez en las técnicas convencionales ha provocado un estancamiento en la optimización de los resultados académicos, particularmente en contextos donde los recursos tecnológicos son escasos.

92 1 La integración de tecnologías digitales en la enseñanza, tal como argumenta Bates (2015), puede brindar nuevas posibilidades para potenciar la comprensión y el aprendizaje de las matemáticas. Bates sostiene que los recursos digitales posibilitan la personalización del aprendizaje, ofreciendo recursos interactivos y adaptables que pueden atraer la atención de los alumnos y simplificar la asimilación de conceptos abstractos.

108 En el contexto colombiano, Giraldo Castaño (2023) pone de manifiesto la necesidad de poner en práctica modelos pedagógicos híbridos que puedan mezclar lo mejor de las metodologías tradicionales con las ventajas que traen las tecnologías digitales. Este autor señala que una enseñanza híbrida podría dar respuesta a las necesidades educativas de los contextos locales promoviendo aprendizajes más participativos y dinámicos de la matemática.

37 21 72 Por otro lado, Lugo (2019) subraya cómo los resultados de las pruebas Saber 11 reflejan la persistente brecha en el rendimiento académico en matemáticas en diversas instituciones educativas colombianas, incluyendo la Institución Municipal José Galán en Pasto, Nariño. Esta situación resalta la urgente necesidad de adoptar estrategias innovadoras y efectivas para mejorar el aprendizaje y los resultados en esta área crucial del currículo escolar.

Por todo lo anterior, la revisión de la literatura pone en evidencia que revisar y aplicar modelos teóricos en ambientes de enseñanza híbrida y en ecosistemas virtuales

17 educativos para el rescate de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en contextos educativos que sufre de bajo rendimiento académico y escasez de recursos es preciso. Para ello, la integración de las tecnologías digitales de manera aplicada y estratégica sería un avance importantísimo en pro del aprendizaje de las matemáticas y el éxito es el que pueden tener los estudiantes en las instituciones colombianas, así como en otras en el mundo académico.

### 3 1.3. Formulación del problema (Pregunta de investigación).

45 ¿Cómo se puede contribuir a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas en Educación Básica de la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán del Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, Colombia, ¿durante el período 2024-2025?

### 6 1.4. Justificación.

7 El presente estudio tiene como meta establecer un modelo teórico de enseñanza híbrida y ecosistemas virtuales para el área de matemáticas de Educación Básica en la Institución Municipal José Galán ubicada en el municipio de Pasto, Nariño. Esta situación se debe a que la adecuación un modelo teórico no solo contribuirá al debido progreso académico de todos los alumnos, sino que causará un efecto positivo en distintas áreas (López Ledezma, 2022).

42 En cuanto a saber único, el estudio posibilitará la exploración de nuevas modalidades de enseñanza ajustadas a los progresos tecnológicos presentes, lo que podría convertirse en un modelo a seguir para otras instituciones educativas a escala nacional e incluso global (Ramírez Martínez, 2012). Desde una perspectiva social, la aplicación de la instrucción híbrida en el campo de las matemáticas promoverá la inclusión y la equidad educativa al proporcionar oportunidades de aprendizaje a alumnos de diferentes perfiles y contextos.

20 Además, la capacitación de docentes en el manejo de ecosistemas virtuales contribuirá a su desarrollo profesional y a la mejora de la calidad de la educación en la región. En términos políticos, este proyecto puede ser un ejemplo de buenas prácticas en

la gestión educativa local, demostrando el compromiso de las autoridades municipales de Pasto con la innovación educativa y el bienestar de sus ciudadanos.

Además, la adopción de nuevas metodologías de enseñanza puede ser un factor clave en la mejora de los indicadores de rendimiento académico y en la formación de ciudadanos críticos y competentes (Rentería Sacha, 2014).

En el contexto económico, la aplicación de la educación híbrida y los ecosistemas virtuales en la Municipal José Galán podría resultar en una optimización en la distribución de recursos educativos, además de la creación de oportunidades laborales vinculadas con la tecnología y la educación digital. No solo la institución educativa se beneficiará de esto, sino que también fomentará el crecimiento económico de la comunidad (Tocornal Montt, 2011)

Desde lo teórico, esta investigación se basa en una revisión exhaustiva de la literatura sobre la enseñanza de las matemáticas en entornos híbridos y virtuales, así como de teorías como el conectivismo, de la cual exponen (Sortino, 2017) y (Salgado García, 2015) sirve como forma de concebir el aprendizaje como un proceso de conexión y expansión del conocimiento a través de redes, interacciones con otras personas, fuentes de información y tecnología.

Por otro lado, desde lo metodológico La investigación se desarrollará utilizando una metodología de investigación de analizar un caso particular, esta permitirá obtener una comprensión profunda del problema de investigación y generar resultados confiables y válidos.

En relación con lo mencionado anteriormente, el modelo innovador podría aportar de manera significativa a diversos aspectos de la educación. Primero, se anticipa un incremento en el desempeño escolar en matemáticas, dado que los alumnos tendrán la posibilidad de utilizar una variedad de recursos y actividades que promueven una comprensión más detallada y relevante de los conceptos (Álvaro Page, 1990). En contraparte, se anticipa que la motivación hacia el estudio se incrementará al incorporar tecnologías digitales y construir ambientes virtuales de aprendizaje que hagan que las

matemáticas sean más atractivas y entretenidas para los alumnos. Además, se anticipa que ayudará a reducir el abandono escolar, ya que los alumnos que se sientan más confiados y motivados en matemáticas tendrán menos riesgos de dejar sus estudios.

Finalmente, se anticipa que potenciará las habilidades digitales de los alumnos, dado que la utilización de plataformas y recursos digitales les facilitaría el desarrollo de competencias fundamentales para el mundo contemporáneo (Velasco, 2019).

### 1.5. Objeto de estudio.

El objeto de estudio de esta investigación es la enseñanza híbrida desde los ecosistemas virtuales aplicado al área de matemáticas en la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán. En particular, se enfoca en:

1. La concepción de los estudiantes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en Educación Básica.
2. Las herramientas pedagógicas que se utilizan en los ecosistemas virtuales para reforzar el aprendizaje en matemáticas.
3. Los fundamentos teóricos que sustentan la enseñanza híbrida en el contexto de los ecosistemas virtuales.
4. Las estrategias didácticas que se pueden validar para mejorar el aprendizaje de las matemáticas a través de la integración de metodologías híbridas.

### 1.6. Campo de acción.

La investigación se enfoca en mejorar el desempeño académico y la motivación de los alumnos en matemáticas, particularmente en el marco de la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán, situada en Pasto, Nariño, Colombia. Incorpora:

1. Análisis de la situación actual del rendimiento académico en matemáticas, identificando las causas del bajo rendimiento y las percepciones de los estudiantes.
2. Implementación y evaluación de un modelo teórico que incorpora elementos de enseñanza híbrida y ecosistemas virtuales, con el objetivo de mejorar el aprendizaje y la motivación de los estudiantes.
3. Desarrollo de estrategias didácticas que se fundamenten en el uso de herramientas pedagógicas virtuales, adaptadas a las necesidades y características de los estudiantes de la Institución Municipal José Antonio Galán.
4. Generación de propuestas que puedan ser replicadas en otras instituciones educativas con contextos similares, buscando una mejora integral en la enseñanza de las matemáticas.

Este enfoque permitirá no solo abordar el problema específico de bajo rendimiento en matemáticas en la institución, sino también contribuir al desarrollo de un marco teórico y práctico que beneficie a otras instituciones educativas en la región y más allá.

## 1.7. Objetivos.

### 1.7.1. Objetivo General.

Diseñar un modelo teórico en enseñanza híbrida desde los ecosistemas virtuales para el área de matemáticas en Educación Básica de la institución Educativa Municipal José Antonio Galán del Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, Colombia.

### 1.7.2. Objetivos específicos.

1. Diagnosticar la concepción que poseen los estudiantes en cuanto al proceso de enseñanza de la matemática en Educación Básica en la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán del Municipio de Pasto, departamento de Nariño, Colombia.

2. Analizar las herramientas pedagógicas aplicadas en el marco de los ecosistemas virtuales para reforzar el aprendizaje en matemática.

3. Explicar los pedestales teóricos de la enseñanza híbrida desde los ecosistemas en matemática para Educación Básica desde los ecosistemas virtuales.

4. Elaborar estrategias didácticas basadas en ecosistemas virtuales que favorezcan el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Inicial, promoviendo una integración efectiva de metodologías híbridas.

### 1.8. Hipótesis.

Un enfoque teórico de enseñanza híbrida a través ecosistemas virtuales potenciará notablemente el rendimiento escolar y la constancia de los estudiantes en matemáticas en la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán, situada en el Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, Colombia. Esto demuestra que este enfoque es adecuado y eficiente para impulsar el aprendizaje y el compromiso de los alumnos durante el proceso educativo.

### 1.9. Alcance temático.

El alcance temático de la investigación abarca:

#### **Enseñanza de Matemáticas y el Aprendizaje en el área Matemáticas:**

Enfocar en la enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje en este contexto específico con enfoque en la educación básica.

**Enseñanza Híbrida:** La enseñanza híbrida es revisada como una forma de implementar la enseñanza de matemáticas que combina la enseñanza presencial y la enseñanza virtual, y es observada en función de sus características positivas y negativas en el contexto específico de la Institución Municipal José Galán.

**Ecosistemas Virtuales:** Los ecosistemas Virtuales revisados como recurso didáctico que en la actualidad puede servir para mejorar el aprendizaje,

con la atención centrada en la accesibilidad, la interacción y la presencia del alumnado.

**Motivación y Rendimiento Académico:** Relación entre las estrategias de enseñanza, motivación del alumnado y rendimiento en matemáticas.

### 1.10. Delimitación Espacial y Temporal.

#### Delimitación Temporal:

- **Periodo de Estudio:** La investigación se llevó a cabo durante los años escolares 2024 y 2025. Se establecieron fases específicas para el diagnóstico, la implementación del modelo teórico, y la evaluación de resultados, que incluirán:
  - Fase de diagnóstico: Primer semestre de 2024.
  - Fase de implementación: Segundo semestre de 2024 y primer semestre de 2025.
  - Fase de evaluación: Segundo semestre de 2025.

#### Delimitación Espacial:

- **Ubicación:** La investigación se centró exclusivamente en la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán, ubicada en el Municipio de Pasto, Departamento de Nariño en Colombia. Esto permitirá un enfoque profundo en las particularidades contextuales y culturales de la Institución y su comunidad educativa.
- **Contexto Educativo:** El estudio se limitó a la educación básica, considerando las características específicas de los estudiantes de esta etapa educativa y las particularidades del currículo de matemáticas en la Institución.

Con esta estructura, se espera que la investigación proporcione una base sólida para la mejora del rendimiento académico en matemáticas y el desarrollo de un modelo que pueda ser replicable en otras Instituciones Educativas con desafíos similares.

## CAPÍTULO 2. Fundamentos Teóricos Referenciales.

87  
35  
6  
29  
1

La base teórica que se expone a continuación se enfoca en el tema de los ecosistemas virtuales y la instrucción híbrida, además de su influencia en el proceso de instrucción y aprendizaje matemático. Este trabajo de investigación denominado "Modelo teórico en enseñanza híbrida basado en ecosistemas virtuales para el área de matemáticas de Educación Básica en la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán del Municipio de Pasto, Departamento de Nariño Colombia, periodo 2024 y 2025", se sitúa en el marco de la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán, situada en el municipio de Pasto, en el departamento de Nariño, en Colombia. La importancia de esta investigación reside en la necesidad de investigar cómo las tecnologías emergentes y los ambientes virtuales pueden revolucionar la instrucción de las matemáticas, una materia que históricamente ha tenido retos en cuanto a entendimiento y motivación de los alumnos.

42

El estudio se basa en la necesidad apremiante de entender cómo la aplicación de la tecnología impacta en la obtención de conocimientos matemáticos y en cómo los profesores pueden utilizar estos instrumentos para potenciar la calidad de la instrucción. En un mundo en constante digitalización, resulta esencial que los docentes se ajusten a las nuevas circunstancias del aprendizaje, incorporando eficazmente los ecosistemas virtuales en sus métodos. Para ello, se sugiere un método híbrido que fusiona lo mejor de las técnicas convencionales con las posibilidades que ofrece la tecnología, promoviendo de esta manera un aprendizaje más relevante y accesible para todos los alumnos.

98  
17

La estructura de este estudio se inicia con la contextualización del estudio dentro del contexto de la revolución educativa promovida por la tecnología y los ambientes virtuales de aprendizaje. Se destaca la relevancia de investigar el impacto de los ecosistemas virtuales en la enseñanza y el aprendizaje matemático, formulando cuestiones fundamentales que orientarán el progreso del estudio. Mediante el uso de diferentes técnicas de investigación, tales como cuestionarios, entrevistas y observaciones de clases, se persigue recolectar datos acerca del acceso a la tecnología, la

implicación en lecciones virtuales, el desempeño escolar y las percepciones de los participantes.

Las conclusiones de la presente investigación pueden no solo contribuir a enriquecer el cuerpo de conocimientos que hay en el ámbito de la educación matemática, sino que también pueden reflejar información útil para el desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje en la escuela. Sí, se prevé que las conclusiones de la presente investigación informen acciones educativas y prácticas pedagógicas que propicien un aprendizaje matemático más eficaz y significativo en contextos de aprendizaje digitales que evoluciona constantemente, como es la escuela.

La presente investigación se enmarca en un contexto educativo que exige innovación y adaptación a las realidades del siglo XXI. A través de un enfoque que integra ecosistemas virtuales y estrategias híbridas, se busca transformar la enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán, abordando así los desafíos actuales y brindando a los estudiantes las herramientas necesarias para enfrentar el mundo digital con confianza y competencia.

### **2.1. Estado del arte (Marco Histórico y Actual).**

A continuación, se presentan tesis doctorales relacionadas de los eventos abordados en el estudio:

#### ***Internacionales***

La tesis por Campos Cruz (2018) fue defendida en el marco de obtener el grado de Doctor en Educación con la especialidad de la investigación; la titulación de la tesis expuesta fue la siguiente: "Uso, creencias y actitudes sobre las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje del Personal Académico de un Centro Público de Investigación: Caso CIBNOR". La hipótesis general probada fue que el perfil y desarrollo profesional especializado del grupo de docentes del CIBNOR, supeditado a la investigación en Biología, se relaciona negativamente con la adquisición de competencias y el dominio de la práctica del uso de las TIC en los procesos de enseñanza.

10 El estudio determinó que los profesores del CIBNOR exhiben un alto grado de conocimiento y aceptación de las TIC como tecnología educativa. Este descubrimiento se corrobora en ambas ramas del estudio. El carácter intrínseco de las tareas sustantivas de los académicos del CIBNOR los aproxima a la enseñanza, y el uso constante de las TIC debido a las demandas de sus labores de investigación fomenta la sencillez, naturalidad y eficacia en la utilización de estas herramientas. Esto concuerda con los descubrimientos de otros científicos. En términos generales, el estudio subraya que la ausencia de familiaridad podría ser una razón significativa para que ciertos profesores sigan las prácticas profesionales convencionales.

2 Por otra parte, es relevante la investigación de (Rentería Sacha, 2014), presentó la tesis para optar el título de Doctor PHD en Educación y cuyo título es: “Evaluación del aspecto pedagógico de una plataforma virtual: Aplicación de un modelo en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), República Dominicana”, uno de los objetivos generales es; Evaluar el uso de la plataforma UASD Virtual por parte de sus docentes desde el punto de vista pedagógico, a través de un modelo de evaluación validado empíricamente que permita apreciar la realidad actual en materia de promoción y ejecución estratégica de prácticas formativas virtuales de calidad.

8 Concluyendo que: “La experiencia educativa a distancia ha demostrado que el éxito depende de múltiples factores y uno de los más significativos es la responsabilidad que recae sobre los docentes en el manejo eficiente de las TIC’s. Por tanto es preciso, una profunda renovación en el plano metodológico donde la iniciativa y la creatividad tengan espacio para desarrollarse eficientemente, no solamente por parte de los estudiantes, sino también del profesorado que constituye un eje fundamental en la creación de un ambiente didáctico cargado de proyectos innovadores capaces de marcar un referente institucional y de influir en la habilidad de sus alumnos de crear un tipo de conocimiento significativo, constructivo, colaborativo, etc.” (Turbí, 2017, p.78).

2 (López, 2011) presentó su tesis con el propósito de adquirir el título de Doctor PHD en Matemáticas y cuyo nombre es: “Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir GeoGebra en el aula”, y se

comprobó la hipótesis; a mayor entusiasmo de los alumnos en matemáticas, mejora su aprendizaje, y se deduce que: La investigación a través de computadoras consigue incentivar a los alumnos a esforzarse en matemáticas, mientras disfrutan de la materia, y a resolver problemas matemáticos, utilizando la búsqueda de información en la red, como herramienta eficiente para el análisis de los temas matemáticos (Díaz- Nunja, 2018).

Siguiendo con la progresión de la evolución de la investigación, resulta relevante la investigación que presenta Toala (2009), en la que se expone la tesis que lleva por título la optar al título de Magíster en Educación y Desarrollo Social por el siguiente fichaje: "El uso de las TIC en las matemáticas y el rendimiento académico de los alumnos del octavo año de la escuela Paulo e Macías", durante el año escolar 2009-2010, se ratifica la hipótesis: Una mayor utilización de los instrumentos tecnológicos incrementa la efectividad en las matemáticas; concluyen: que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje son importantes por su eficacia, dinamismo y resolución de problemas de ejercicios tediosos en matemáticas, además, tienen que estar dentro del plan del proyecto por competencias, ya que favorecen tanto a los alumnos como a los docentes (Bueno Díaz, 2021).

Sucerquia Vega (2016), presentó en su tesis doctoral titulada Interacción de un colectivo de humanos-con-medios en un curso de matemáticas a distancia virtual, en la cual analizó cómo interactúa un colectivo de estudiantes y medios tecnológicos en un curso de cálculo integral en modalidad virtual. Utilizando un enfoque cualitativo y el método de Teoría Fundamentada, identificó categorías que describen el fenómeno de la interacción en este tipo de cursos; concluyendo que la interacción efectiva entre estudiantes y medios tecnológicos es fundamental para la producción de conocimiento matemático en entornos virtuales de aprendizaje.

Marcos, (2008) presentó la tesis para optar el título de Doctor PHD en educación, y cuyo título es: "Un modelo de competencias matemáticas en un entorno interactivo", la hipótesis que se validó fue: en un entorno interactivo de aprendizaje soportado por medios informáticos se desarrolla la competencia comunicativa en matemáticas,

concluye que: la comunicación matemática constituye un objetivo importante con contenido fundamental en relación con la enseñanza y el aprendizaje de la geometría.

24 Cifuentes Valero, (2023), presentó su tesis titulada “Optimización de procesos en ecosistemas virtuales”, como requisito para obtener el título de Magíster en Matemáticas Aplicadas en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas; el estudio analiza desde una perspectiva teórico-práctica las bases matemáticas y la optimización de procesos en ecosistemas digitales, enfatizando su aplicabilidad en entornos educativos. Concluye que los ecosistemas virtuales bien diseñados facilitan la optimización de procesos matemáticos y mejoran la interacción docente–estudiante en escenarios híbridos.

14 Granados López (2022) presentó su trabajo de investigación denominado "Objetos virtuales de aprendizaje como herramienta pedagógica para el fomento del pensamiento matemático en alumnos de primaria básica", como requisito para acceder al título de Máster en Educación Matemática en la Corporación Universitaria de la Costa. La investigación exploró cómo los objetos de aprendizaje virtual (OVA) en ambientes digitales pueden contribuir y promover habilidades matemáticas, destacando particularmente los procesos de abstracción y solución de problemas. Se demostró que el uso deliberado de OVA potencia el entendimiento de conceptos matemáticos y robustece el razonamiento matemático de los alumnos, debido a la interacción activa entre el usuario y el ambiente virtual.

18 33 Rosero, (2018), de la Universidad Tecnológica de Ecuador publicó el artículo "Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media", escrito por los docentes Revelo-Rosero, J. y Carrillo Puga, S. E. El estudio se llevó a cabo utilizando una metodología de investigación experimental descriptiva de tipo cuantitativo, con una muestra de 121 estudiantes y con la participación de 29 docentes.

30 18 Los resultados obtenidos indican que la tecnología y la Internet pueden producir alguna motivación en el aprendizaje de la matemática. Sin embargo, representa para los estudiantes y para el profesorado un factor y un impacto también poco elevado y significativo para el aprendizaje de la matemática a largo plazo, no por la simple causa de

12 su uso o por la simple causa de su acceso, sino por la falta de competencia de los docentes en cuanto a su apuesta formativa y al aprendizaje de la matemática.

Córdoba, (2014,p.65). “Las TIC permiten al estudiante ir construyendo un puente entre las ideas intuitivas y los conceptos matemáticos formales, proporcionando un ambiente adecuado mediante la interacción, visualización, interactividad; facilitando por tanto, el aprendizaje por descubrimiento de los estudiantes (Medina-Cepeda, 2020).En este contexto, las TIC como recurso didáctico están promoviendo una nueva visión del conocimiento y del aprendizaje (Freire, 2007), transformado el rol del docente dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje, insertándose en la dinámica de creación y diseminación del conocimiento y a través de la Red.”

33 Por su parte, (Area Moreira, 2018) realizaron una investigación para tratar el uso pedagógico de las aulas virtuales, considerando que la mayoría de la oferta educativa era en persona y, por lo tanto, buscaban entender las dinámicas que surgen de la interacción académica desde la virtualidad. La población consistió en 12 aulas virtuales donde llevaron a cabo diversas actividades de enseñanza expositiva utilizando un enfoque cualitativo para entender el respaldo que estas plataformas proporcionaban en los procesos de enseñanza. Así, el aula virtual se transformó en un almacén para la generación de conocimientos y en un recurso práctico donde los estudiantes tenían la posibilidad de entregar los productos o proyectos necesarios por los docentes. Hicieron uso de plataformas digitales como: classroom, Mooc, Flipped, realidad aumentada entre otros (Hernández Hernández, 2023).

82 Entre los hallazgos se descubrió que los docentes en persona se respaldaban en el aula virtual ya que les proporcionaba una variedad de recursos que resultaban beneficiosos para el proceso de instrucción de los estudiantes de pregrado y postgrado. En este contexto, los elementos digitales eran los más empleados en las aulas virtuales, como por ejemplo, los textos, las exposiciones y las presentaciones.

67 Otra de las dimensiones que fueron identificadas dentro del estudio, ha sido que los alumnos en la medida que generaban equipos de proyecto para la realización de las

97

39 actividades que fortalecen la investigación colaborativa por medio de las plataformas digitales. Al final concluyeron que la virtualidad brinda un acercamiento hacia entre las personas ya que les brinda la posibilidad de interactuar, comunicarse, distribuir roles y asignar tareas, esto con el objetivo de responder a las demandas del docente, y en esa medida el uso de estas plataformas indica de manera directa en el desarrollo y fortalecimiento de la investigación colaborativo en los alumnos (Ponce Hidalgo, 2023).

“Las aulas virtuales, en los casos analizados, se conciben principalmente como espacios digitales de complementarios de la docencia presencial y aunque el alumnado valora positivamente su existencia (sobre todo para acceso a los materiales de estudio y como mecanismo de entrega de tareas y proyectos), demanda un mayor desarrollo en la dimensión de comunicación, así como una mayor organización y calidad de los materiales de estudio. (Area Moreira M. S., 2018,p.89)”

14 En el año 2019, La universidad de Salamanca España presentó el artículo “Uso de las Metodologías de Aprendizaje Colaborativo con TIC: Un análisis desde las creencias del profesorado” elaborado por los maestros (Corporan, 2019); el objetivo era analizar las creencias de profesores de enseñanza media de la República Dominicana, sobre la metodología basada en el aprendizaje colaborativo mediado por las TIC.

11 Se seleccionó un grupo de 18 docentes, a los que se les aplicó un cuestionario  
1 modificado que consta de 33 ítems que exploraban de qué manera creen que la  
incorporación de la metodología de la enseñanza y aprendizaje colaborativo podría  
26 beneficiarlos en sus quehaceres laborales. Los resultados muestran una valoración  
positiva por parte de los docentes de esta metodología como medio para mejorar su  
rendimiento como profesionales. Sin embargo, no perciben demasiados beneficios en su  
utilización con los alumnos para mejorar sus aprendizajes o el proceso educativo de  
25 manera general. Se pueden observar algunas diferencias entre los grupos según la  
36 variable, la de años de experiencia en la docencia (Corporan, Uso de las Metodologías  
de Aprendizaje Colaborativo con TIC: Un análisis desde las creencias del profesorado,  
2019).

78 1 En otras palabras, se busca continuar concienciando a los profesores sobre los beneficios de implementar una metodología centrada en el proyecto colaborativo, lo que facilita la mejora de la calidad educativa. Este procedimiento necesita que exista un lugar dentro de la institución que fomente la implementación de este método que contribuye a robustecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que contribuye a la mejora de la educación y, además, contribuye al crecimiento profesional del docente (Reyes Mora, 2018).

13 77 95 12 Velasco Guardias, (2016), realizó un proyecto con el objetivo de analizar diferentes tecnologías que pueden apoyar el aprendizaje significativo de los conceptos matemáticos. Utilizaron un método cualitativo los instrumentos la recolección de la información estuvo bajo la producción de materiales académicos y los elementos que fueron evaluados fueron las herramientas digitales, GeoGebra, blender, flash, excelearning y sphinx (Guerrero Castañeda, 2019). Cabe señalar que el maestro era el encargado de desarrollar nuevas habilidades y de conocimientos por medio de las diferentes plataformas digitales de lo contrario, no habría una posibilidad de adquirir un equilibrio entre el concepto, la enseñanza y la práctica por medio del uso de las TIC; al final del estudio concluyeron que es necesario llevar a cabo acciones orientadas en fortalecer el uso de las tecnologías para generar un enriquecimiento en el proceso formativo de los estudiantes, así como para garantizar la efectividad en cuanto a los tipos de aprendizajes, por último, señalan que los maestros deberían reforzar La investigación colaborativo como una habilidad que permita el acercamiento al interior de las aulas de clase.

39 13 Gil Quintana, (2022), realizó una iniciativa educativa con el propósito de desarrollar una prueba piloto a través de Google Classroom, con el propósito de simplificar la comunicación e interacción entre los participantes del curso y establecer un flujo apropiado de comunicación entre profesores y estudiantes. Esto se hizo posible gracias a la capacidad de crear calendarios, alertas, notificaciones relacionadas con las entregas, correcciones, seguimiento, evaluaciones y devoluciones. Todo esto con el propósito Hicieron uso de una cuenta para recopilar la información, mencionando los

pros y contras al emplear Google Classroom como un recurso que aporta de forma positiva al proyecto de colaboración.

Los resultados dieron cuenta que hubo una aprobación tanto por el lado de los maestros como el de los estudiantes dado que sentían que había un desarrollo mayor frente a la comunicación asertiva, esto en beneficio de **contribuir a la formación académica de los educandos**, del mismo modo, **los participantes**, reconocían y promovían la comunicación directa y el trato apropiado dado que esto proporcionaba mayores recursos al momento de la enseñanza-aprendizaje (Yépez Almeida, 2018). Al final concluyeron que la interacción brindó una guía a los docentes para acercarse a los estudiantes y en esa medida, trabajar de manera conjunta en resolver dudas, inquietudes y los problemas por medio de ejemplos ilustrativos que hacían más comprensibles los contenidos expuestos durante la clase.

### *Nacionales*

Pérez Benítez, (2022), presentó su tesis con el fin de buscar el título de Doctor en Educación, cuyo título corresponde a: "Entornos de Enseñanza Potenciados con Tecnologías de la Información y Comunicación para la Comprensión Lectora en Educación Secundaria Básica". La meta principal de la tesis es: Analizar las aportaciones de los entornos educativos potenciados con las TIC en la mejora de la comprensión lectora en los alumnos del segundo ciclo de la educación secundaria básica. Y determina que: "Las TIC sí tienen un impacto considerable en el rendimiento de los alumnos siempre que se detecten las razones que obstaculizan que los resultados sean satisfactorios, y a partir de dicha identificación se implementen medidas para su mejora o resolución". Las Tecnologías de la Información y Comunicación necesitan ser incorporadas de forma ordenada en los procesos de enseñanza en las instituciones educativas. Para ello, es imprescindible mantener una actualización constante a los profesores en el progreso de estas habilidades conforme a ISTE (2017a) y en los modelos de integración que se adapten al contexto de estas.

2 Becerra, (2020); presentó la tesis para optar el título de Doctor en Tecnología Educativa y cuyo título es: "Evaluación de los entornos virtuales de enseñanza aprendizaje (EVEA) de la Universidad Santo Tomás Bucaramanga (Colombia) mediante la adaptación y aplicación del sistema Learning Object Review Instrument (LORI)", y 16 cuyo objetivo general es: Evaluar los EVEA de la Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga mediante una adaptación del sistema LORI con el fin de identificar la flexibilidad, practicidad y pertinencia.

Concluye que: "Se requiere una sistematización de conceptos, modelos y criterios de evaluación en los recursos educativos virtuales, con el fin de incrementar el uso de los recursos digitales educativos en la educación superior. Para ello se requiere contar con plataformas eficaces, de calidad tecnológica y de fácil implementación para los docentes en su práctica educativa. Lo anterior sin perder de vista la importancia del desarrollo e implementación por competencia de los estudiantes".

Vásquez, (2015), presentó la tesis con el objetivo de adquirir el título de Doctor en Educación, cuya titulación es: "Construcción del concepto de tecnología en una red virtual de aprendizaje", y determina que: "La integración de las TIC en los procesos educativos ha fomentado nuevas maneras de enseñar y aprender, y una serie de transformaciones que han impactado en la formación de una sociedad donde el aprendizaje en línea juega un papel crucial: ya no es exclusivo de la escuela, vista como un centro de educación formal, ya que no solo va más allá de sus paredes físicas para explorar territorios virtuales en el ciberespacio, sino que también para transformarse en un acto de consuelo durante toda la vida. En la sociedad contemporánea se puede adquirir conocimientos en cualquier instante, en cualquier sitio, acerca de temas variados.

Nuestros jóvenes mantienen "conexión" en tiempos mayores, se comunican con sus familiares y amigos, no únicamente desde una perspectiva instrumental sino también desde la obtención de nuevos contextos simbólicos que representan nuevas formas, no solo de diversión sino de interacción social como medio para la formación de

identidades, de nuevas presencias, de manejo de la incertidumbre (Vázquez-Cano, 2015).

Hennig Manzuoli, (2014, p.62); presentó la tesis para optar el título de Doctor en Educación y Sociedad y cuyo título es: “Percepción de los profesores frente a su rol en entornos digitales de aprendizaje en algunas instituciones en Bogotá, Colombia”, el objetivo general era: Caracterizar las percepciones de los profesores frente a su rol en entornos digitales de enseñanza y aprendizaje en las Instituciones de Educación Superior en Bogotá, Colombia. Concluyendo que: “Con relación al uso de herramientas tecnológicas novedosas como mediación del proceso de formación, se encontró que los profesores ofrecen herramientas de interacción como foros, blogs, wikis, de acuerdo con lo reportado por los profesores en la encuesta aplicada, pero éstos consideran que no se da una verdadera construcción de conocimiento en los estudiantes, afirmaciones manifestadas por los docentes en los grupos focales.”

Bustamante, (2022); donde presentó su tesis doctoral titulada “Hacia un Ecosistema Digital de Aprendizaje Efectivo para la enseñanza de estadística descriptiva”, como requisito para optar al título de Doctor en Educación en la UNAD. Su investigación se centró en el diseño y validación de un Ecosistema Digital de Aprendizaje (EDA) conformado por recursos tecnológicos, componentes pedagógicos y acompañamiento docente, aplicado al aprendizaje de estadística descriptiva en estudiantes de psicometría. Se comprobó que este ecosistema mejora significativamente el rendimiento académico y la percepción del apoyo docente, especialmente en estudiantes con dificultades previas en la materia

Es pertinente nombrar La investigación de (Góngora Enríquez, 2016) la cual tuvo por título “Uso de las TIC para la enseñanza de los números enteros en los Estudiantes de bachillerato de la Institución Educativa San Juan Bautista Del Municipio de Andes”. Llevó a cabo un estudio con el objetivo de observar los resultados en las competencias matemáticas básicas por parte de los alumnos del grado octavo. Hizo un análisis de las pruebas saber del grado 5° y 9° durante los años 2009, 2013 y 2014, durante este periodo

de tiempo, identificó un decrecimiento en cuanto a la adquisición de competencias en esta asignatura, de esta manera, llevó a cabo una serie de guías de proyecto por medio de recursos digitales, esto con la intención a afianzar la adquisición de habilidades en matemáticas. Al finalizar la investigación, concluyó que es importante señalar el uso de las TIC como una herramienta que contribuye al desarrollo dentro del ámbito educativo dado que facilita el manejo y la elaboración de las clases, y a su vez es proporciona elementos útiles para motivar a los alumnos a tener mejores resultados académicos, sociales y tecnológicos (Díaz, 2015).

En 2017, la Universidad del Tolima otorgó el apoyo a la investigación titulada "Las percepciones de los profesores de ciencias naturales, matemáticas y lenguaje de básica secundaria sobre el uso y apropiación de tecnologías de la información y la comunicación como factor de calidad educativa", de la Maestra (Gil Saldaña, 2017). El propósito principal era describir las percepciones de los maestros de ciencias naturales, matemáticas y lenguaje de básica secundaria. En este estudio se demostró un estudio descriptivo de las percepciones de los profesores, utilizando un método cualitativo que incluyó protocolos de revisión documental y entrevistas semiestructuradas a seis profesores, ocho alumnos y un director docente.

Las conclusiones de la investigación recalcan que, según los propios profesores consideraban las TIC como herramientas importantes para la investigación en el aula y las asumen como recursos significativos que a las que atribuyen un impacto positivo en la construcción del aprendizaje del alumnado. Por otra parte, en el proceso de incorporación de las TIC en la labor docente se pudieron observar notables avances, que si bien no eran amplios, sí estaban presentes en unas prácticas de aula TIC-mediated. En relación al impacto en el proceso formativo, la mayoría del profesorado consideraba que tenían una influencia positiva debido a que los propios docentes planteaban que las TIC podían favorecer el desarrollo de determinadas habilidades y destrezas en el alumnado, además de suscitar la investigación colaborativa (Cortés Rincón, 2016).

González Villegas, (2016); implementó una iniciativa centrada en potenciar las capacidades matemáticas de los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa Cocorná. En la investigación, adoptaron un método cualitativo, utilizando estrategias de

aprendizaje basado en proyectos y semilleros de investigación para la recolección de datos. Además, se apoyaron en tablas de registro y encuestas estructuradas. Los descubrimientos señalaron que las actividades ejecutadas propiciaron el incremento del desempeño en las competencias básicas del área matemático en los alumnos de la Institución. Así, los niños consiguieron fortalecer sus destrezas en elementos en la exploración y gestión de diferentes aspectos matemáticos, como la suma, las restas, la multiplicación y la división.

De este proyecto, los autores concluyeron que las operaciones en donde se aplican las competencias de resolución de problemas, les permiten a los alumnos construir las habilidades necesarias para darle solución, igualmente, hacen énfasis en construir un grupo sólido orientado hacia La investigación colaborativo, el cual cuente con los materiales y recursos necesarios para acompañar a los alumnos al interior de la institución esto con el objetivo de motivar a desarrollar los contenidos dentro del aula, igualmente, dejar la estigmatización negativa que hay entorno a esta asignatura (Reyes-Maldonado, 2013).

En el año 2016 la revista Electrónica de Tecnología Educativa nos presenta el artículo titulado “Las competencias tic y su relación con las habilidades para la solución de problemas de matemáticas”, obra de (Ríos Londoño, 2016) del autor Ríos Londoño de la Universidad Autónoma de Bucaramanga y de José Antonio Yáñez Figueroa del Tecnológico de Monterrey en México. Esta investigación fue trabajada con estudiantes de básica secundaria, grado sexto, con una metodología cuantitativa a partir de un enfoque no experimental. El propósito de esta investigación fue verificar si los estudiantes que fueron sujetos de este estudio realmente eran capaces de "verificar" tales habilidades mientras desarrollaban sus procesos de aprendizaje en ambientes mediados por las TIC (Duarte, 2021).

Se notó que las habilidades TIC vinculadas a las capacidades para solucionar problemas matemáticos incluyen: investigación y gestión de información, pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones, creatividad e innovación y ciudadanía digital. Estas competencias son relevantes para los alumnos, dado que reflejan lo que necesitan en la sociedad contemporánea para un aprendizaje eficaz.

En 2018, la revista colombiana de matemáticas educativas RECME publicó el artículo "Enseñanza de la Matemática usando tecnologías: aplicación de una experiencia en educación Básica y Media" redactado por docentes (Valderrama, 2018). En este, se presenta una recopilación de documentos de un conjunto de docentes integrantes de las Comunidades de Práctica de EDUMAT - UIS, cuyo propósito es modificar sus prácticas y redefinir los significados, y mejorar.

El estudio se lleva a cabo en tres fases: diseño, intervención y reflexión en la escuela Técnica Vicente Azuero de Floridablanca. Al llevar a cabo los proyectos, los docentes pueden mejorar su metodología, y así proporcionar al alumno la posibilidad de potenciar su proceso de aprendizaje y su habilidad para resolver problemas matemáticos. Se puede alcanzar este objetivo a medida que se profundiza en la investigación de aula, de manera que se optimicen los procesos de enseñanza. De igual manera, la implementación de tecnologías digitales en el salón de clases no solo atrae la atención, sino que mejora la asimilación de los procesos matemáticos.

En 2019 (Barbosa, 2019) realizó un artículo de revisión derivado de la investigación "Estudio descriptivo sobre aprendizaje colaborativo en los procesos de formación con incorporación de TIC", a partir de su recorrido como investigador, el autor aborda un panorama de las corrientes principales de proyecto y aprendizaje colaborativo soportadas en tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Metodológicamente, se adelantó una revisión documental organizada en clúster temáticos.

Los objetivos suponían dejar de tener en consideración a las TIC, únicamente, como elementos instrumentales, situándolas en su contexto de: técnicas, recursos y estrategias para la realización de una práctica educativa grupal; comprender que las experiencias del alumnado en el contexto de aprendizaje colectivo acontecen en una transición del individuo al grupo, en la que las TIC provocan interacciones que se traducen en intercambio de conocimientos y prácticas. Así, se llegó a la conclusión de que la investigación en grupo, forma parte de la base para la realización de proyectos de innovación educativa en los que la colaboración entre compañeros/as es real y la programación de acciones se realiza de cara a la consecución de unas metas grupales que

están en la línea de fomentar el aprendizaje de las personas y adaptarse a los ritmos de aprendizaje.

En el panorama educativo contemporáneo, es imprescindible la constante búsqueda de técnicas innovadoras y métodos pedagógicos eficaces para potenciar la calidad de la instrucción y el aprendizaje. Mi estudio denominado "instrucción matemática en educación básica: hacia una perspectiva híbrida desde los ecosistemas virtuales" se ubica en esta tendencia, sugiriendo una estrategia pedagógica que combina instrumentos digitales con técnicas convencionales para impulsar el avance de habilidades matemáticas en alumnos de educación básica.

A lo largo de la investigación, se han explorado diversas aproximaciones teóricas y prácticas relacionadas como por ejemplo, el estudio titulado "Las TICs como estrategias didácticas para fomentar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de quinto grado de la institución educativa Manuel de Valverde del municipio de guapi, cauca, Colombia" ofrece una visión clara de cómo las tecnologías de la información y la comunicación pueden ser utilizadas para enriquecer la enseñanza de la matemática.

Esta investigación subraya la relevancia de incorporar las TIC en el entorno educativo para promover el razonamiento lógico-matemático, un elemento esencial de mi enfoque híbrido. Igualmente, el estudio "liderazgo pedagógico en la cultura inclusiva de una institución educativa, san martín 2024" examina la función del liderazgo escolar en la generación de ambientes educativos inclusivos. Este análisis ofrece importantes puntos de vista acerca de cómo el liderazgo educativo puede impactar en la puesta en marcha de innovaciones en educación y en la adopción de nuevas técnicas de enseñanza, elementos que resultan vitales para el triunfo de mi propuesta híbrida.

El estudio denominado "Elaboración y puesta en marcha de guías para la evaluación de riesgos y medidas de control y prevención de riesgos centradas en el sector de maderas (carpintería)" proporciona un método sistemático y organizado para tratar problemas particulares en un entorno de trabajo. A pesar de que este proyecto se enfoca en el sector de la carpintería, los principios de evaluación de riesgos y medidas

de control son útiles en la creación de entornos educativos seguros y eficaces, como los ecosistemas virtuales que he planteado en mi investigación.

Finalmente, este estudio también se alimenta de la investigación "puesta en marcha de una sala de sistemas para potenciar la calidad educativa en el centro educativo Adventista Emanuel: un plan de proyecto integral". Este proyecto evidencia cómo la aplicación de infraestructura tecnológica puede mejorar la calidad de la educación, ofreciendo un modelo eficaz para la generación de espacios de aprendizaje que incorporen tecnología digital, parecido a los ecosistemas virtuales que propongo en mi proyecto.

Para concluir, este estudio "enseñanza de la matemática en educación básica: hacia una mirada híbrida desde los ecosistemas virtuales" se fundamenta y tiene una estrecha relación con estudios anteriores, extrayendo componentes esenciales de cada uno para elaborar una propuesta completa que aspira a optimizar la instrucción de las matemáticas mediante una mezcla de técnicas tradicionales y digitales. La incorporación de las TIC, la dirección pedagógica, la valoración de riesgos y la infraestructura tecnológica son elementos esenciales que orientan y robustecen mi enfoque híbrido, ofreciendo una base firme para innovar en el sector educativo.

## **2.2. Marco Teórico.**

El marco teórico de esta investigación se fundamenta en teorías educativas contemporáneas que respaldan la enseñanza híbrida y el uso de ecosistemas virtuales en el aprendizaje de las matemáticas. Dos enfoques teóricos predominantes que guían este estudio son el constructivismo y el conectivismo.

### ***Conectivismo***

Según Siemens (2005), el conectivismo resalta la importancia de las redes y la tecnología en el proceso de aprendizaje. De acuerdo con esta teoría, el saber no solo se encuentra en la mente de la persona, sino que se encuentra disperso en una red de vínculos. Esta importancia es especialmente significativa en la educación contemporánea, donde los ecosistemas virtuales permiten el acceso a una extensa

variedad de recursos y la interacción con otros estudiantes. El conectivismo propone que los alumnos deben aprender a manejar y usar eficientemente estas redes para obtener y poner en práctica sus saberes.

En el ámbito educativo, se ha investigado y debatido ampliamente sobre la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Una teoría que respalda el uso de la tecnología en la educación es conocida como "conectivismo", la cual fue desarrollada por (Siemens, 2005) y se destaca por concebir el aprendizaje como un proceso de conexión y expansión del conocimiento a través de redes, interacciones con otras personas, fuentes de información y tecnología. Este enfoque educativo ha despertado gran interés y análisis dentro del campo educativo debido a su énfasis en la relación y el intercambio de información en un entorno tecnológico.

Según lo indicado en la investigación de (Beltrán, 2023) sostienen que el conectivismo entiende la importancia que tiene la tecnología para el aprendizaje, de hecho, esta teoría hace sostenible la afirmación de que se puede aprender adecuadamente a través de los diversos medios digitales, como pueden ser las redes sociales, los foros, los vídeos y los blogs. Se considera que el conectivismo puede empezar cuando una persona emplea la tecnología digital para poder resolver un problema, lo que implica cosas como buscar en Google una respuesta, enviar un sms a un amigo o revisar una serie de contenidos en las redes sociales. La teoría del aprendizaje conectivista, pues, plantea que la utilización de la tecnología digital no sería sólo resolver un problema, sino que iba más allá de ello ya que también promueve la profundización en un contenido por el cual se quiere obtener más conocimiento.

### ***Constructivismo***

Esta teoría argumenta que el aprendizaje es un proceso dinámico donde los alumnos edifican su propio saber mediante la experiencia y la interacción con su ambiente. Autores tales como Piaget y Vygotsky han resaltado la relevancia del entorno social y cultural en la construcción de ideas. En el contexto de la instrucción matemática, el constructivismo fomenta el uso de tácticas que habilitan a los alumnos a investigar, formular hipótesis y solucionar problemas de forma cooperativa.

Basándose en la teoría del constructivismo, (Salgado García, 2015); señala que la enseñanza y el aprendizaje en modalidad virtual desde la experiencia de estudiantes y profesores de posgrado, argumenta que esta corriente epistemológica y pedagógica defiende la idea de que el conocimiento se construye de manera activa a través de la interacción con el entorno y las experiencias. Desde esta perspectiva, el aprendizaje no es simplemente un proceso pasivo de recepción de información, sino un proceso dinámico en el que se construye el significado. Jean Piaget, reconocido como el principal autor vinculado al constructivismo, formuló su teoría basada en investigaciones sobre el desarrollo cognitivo en niños, estableciendo así los cimientos de esta corriente pedagógica esencial en la actualidad (Mori Arancibia, 2023). Uno de los principales planteamientos de Piaget fue que las personas adquieren conocimiento mediante la interacción activa con su entorno, explorando los objetos y las situaciones que encuentran. Además, resaltó la relevancia del juego y la experimentación como herramientas fundamentales para el aprendizaje. Su enfoque revolucionario ha dejado un impacto significativo en el ámbito educativo, influenciando la manera en que los pedagogos desarrollan sus métodos de enseñanza.

Con relación a lo anterior, se detalla como en la actualidad, resulta fundamental destacar la importancia de los aportes realizados por los reconocidos teóricos Piaget, Ausubel, Vygotsky y Brünner en el desarrollo de la teoría constructivista del aprendizaje. Esta teoría surge como una respuesta innovadora y necesaria para superar el modelo pedagógico convencional, el cual se limita a la mera transmisión de conocimientos. Tal como menciona (Stutzki, 2011) en el enfoque constructivista de enseñanza, el rol del docente se transforma en el de un "facilitador", cuya tarea es propiciar y guiar de forma activa al estudiante en la construcción de sus propias estructuras cognitivas cada vez más complejas. Este cambio de perspectiva implica reconocer que el aprendizaje no puede reducirse a una simple acumulación de datos, sino que debe centrarse en el proceso activo de construcción del conocimiento por parte del estudiante.

Para finalizar, este estudio "enseñanza de la matemática en educación básica: hacia una mirada híbrida desde los ecosistemas virtuales" se basa y mantiene una estrecha relación con investigaciones previas, extrayendo elementos fundamentales de

cada uno para formular una propuesta integral que busca perfeccionar la enseñanza de las matemáticas a través de una combinación de técnicas tradicionales y digitales. La integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación, la gestión pedagógica, la evaluación de riesgos y la infraestructura tecnológica son componentes cruciales que guían y fortalecen mi enfoque híbrido, proporcionando un fundamento sólido para innovar en el sector educativo.

Ambas teorías se complementan en la creación de un modelo híbrido de enseñanza, que combina lo mejor de la educación presencial y virtual para mejorar la enseñanza de las matemáticas.

**Tabla2**  
**Categorías de la Investigación**

Categoría	Descripción	Subcategoría
1. Proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas	<p>Métodos, estrategias y procesos utilizados por docentes y estudiantes.</p> <p>Exploración desde la planificación de lecciones hasta la evaluación del aprendizaje.</p>	<p>Cognitiva.</p> <p>Habilidades matemáticas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la lógica y la abstracción.</p>
	<p>Análisis del papel crucial de la retroalimentación para mejorar el proceso.</p>	<p>Procedimental</p> <p>. Dominio de las habilidades y estrategias para realizar operaciones matemáticas.</p>

	<p>Cómo la tecnología puede mejorar y enriquecer la experiencia de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Exploración de herramientas digitales, aplicaciones y plataformas que faciliten la comprensión de los conceptos matemáticos.</p>	<p>Actitudinal: Desarrollo de una actitud positiva hacia las matemáticas, incluyendo la confianza en la propia capacidad para aprenderlas y disfrutar de su aprendizaje.</p>
	<p>Concepto de herramientas pedagógicas en entornos virtuales y su impacto en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Análisis de herramientas como plataformas de aprendizaje en línea, pizarras virtuales, entre otras.</p>	<p>Interactividad. Grado en que la herramienta permite la interacción del estudiante con el contenido y con otros usuarios.</p>
	<p>Cómo la gamificación puede ser utilizada como una herramienta pedagógica efectiva para motivar a los estudiantes y mejorar su compromiso con las matemáticas en entornos virtuales.</p> <p>Exploración de la aplicación de juegos educativos y desafíos.</p>	<p>Accesibilidad. Facilidad con la que el estudiante puede acceder a la herramienta y utilizarla.</p>

<p>2.Herramientas pedagógicas aplicadas en el marco de los ecosistemas virtuales</p>	<p>Importancia de diseñar entornos virtuales que sean accesibles para todos los estudiantes, incluyendo aquellos con discapacidades o necesidades especiales.</p> <p>Exploración de tecnologías de asistencia y prácticas inclusivas.</p>	<p>Adaptabilidad . Capacidad de la herramienta para ajustarse a las necesidades y estilos de aprendizaje de cada estudiante.</p>
	<p>Principios y teorías que sustentan la enseñanza híbrida en el contexto de la enseñanza de las matemáticas. Análisis de modelos educativos híbridos, como el modelo de rotación, el modelo de laboratorios flexibles, entre otros.</p>	<p>Flexibilidad. Capacidad de la enseñanza híbrida para adaptarse a las necesidades y estilos de aprendizaje de cada estudiante.</p>
	<p>Cómo combinar eficazmente la enseñanza presencial y la enseñanza virtual para optimizar el aprendizaje de las matemáticas. Exploración de estrategias para la integración de ambos entornos.</p>	<p>Personalización. Grado en que la enseñanza híbrida se adapta a las necesidades individuales de cada estudiante.</p>

<p>3. Pedestales teóricos de la enseñanza híbrida en matemática desde los ecosistemas virtuales</p>	<p>Evaluación de los resultados y beneficios de la enseñanza híbrida en el área de matemáticas. Análisis de estudios de caso, investigaciones y evidencias empíricas que respaldan la eficacia de este enfoque pedagógico.</p>	<p>Equidad. Igualdad de oportunidades que ofrece la enseñanza híbrida a todos los estudiantes.</p>
---	--	--

### 2.3. Marco Conceptual.

El marco conceptual de esta investigación se centra en definir y contextualizar los términos clave relacionados con la enseñanza híbrida y los ecosistemas virtuales en la educación matemática. Los conceptos fundamentales incluyen:

1. **La Enseñanza Híbrida:** es un enfoque educativo que contempla la combinación de la enseñanza presencial y la enseñanza no presencial de manera intencionada. Por otro lado, ofrece un aprendizaje flexible y personalizado, adaptándose mejor a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes/as.
2. **Los Ecosistemas Virtuales:** son entornos digitales que integran un número variado de herramientas y recursos educativos y tecnológicos, facilitando el aprendizaje colaborativo y el acceso diferente a la información y otros recursos. Incluyen por tanto las plataformas de aprendizaje en línea, recursos multimedia, foros de discusión, simulaciones interactivas.
3. **Las Herramientas Pedagógicas Virtuales:** son las aplicaciones, software y recursos digitales para facilitar el aprendizaje. Las Herramientas Pedagógicas Virtuales pueden ser pizarras virtuales, aplicaciones educativas, simulaciones, cuestionarios en línea, etc.. Su uso en el aula busca enriquecer la experiencia de aprendizaje del alumnado y provocar la participación del mismo/a.
4. **Evaluación Formativa:** Es un proceso continuo de evaluación que permite a los docentes y estudiantes monitorear el progreso y el aprendizaje a lo largo del

proceso educativo. La evaluación formativa se centra en proporcionar retroalimentación oportuna y relevante, ayudando a los estudiantes a identificar áreas de mejora.

5. **La Ciber pedagogía:** Se refiere a las diversas tareas que los maestros realizan en los entornos educativos apoyados por las TICs, que abarcan recursos, técnicas y herramientas empleadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. También están vinculados los procesos educativos como la generación de mediadores pedagógicos, la administración de entornos virtuales educativos AVES, y la gestión de herramientas de hardware y software empleadas para la construcción de estos AVES.
6. **La educación, la comunicación y la tecnología:** La tecnología educativa se refiere a un conjunto de recursos, métodos y herramientas de la Comunicación y la Información (en adelante, la Comunicación y la Información) para aplicar en el sistema educativo. Las tecnologías de la comunicación (Las TIC) tratan el análisis, desarrollo, implementación, almacenamiento y difusión mediante el uso de hardware y software como soporte de un sistema de computación. Las tecnologías de la información y la comunicación forman un sector de las tecnologías emergentes, popularmente llamadas TIC, y que describen el uso de los recursos informáticos para la gestión, la transmisión de cualquier tipo de información o procesos educativos.

Según la *Asociación americana de las tecnologías de la información* (Information Technology Association of America, ITAA): sería «el estudio, el diseño, el desarrollo, el fomento, el mantenimiento y la administración de la información por medio de sistemas informáticos, esto incluye todos los sistemas informáticos no solamente la computadora, este es solo un medio más, el más versátil, pero no el único; también los teléfonos celulares, la televisión, la radio, los periódicos digitales, etc. En pocas palabras, las Tecnologías de la información tratan sobre el empleo de computadoras y aplicaciones informáticas para transformar, almacenar, gestionar, proteger, difundir y localizar los datos necesarios para cualquier actividad humana. La instrumentación tecnológica es una prioridad en la comunicación de hoy en día, ya que las tecnologías de la comunicación son la

diferencia entre una civilización desarrollada y otra en vías de. Éstas poseen la característica de ayudar a comunicarnos porque desaparecen la distancia geográfica y el tiempo.

7. **Por naturaleza:** la tecnología es dual, dado que su efecto se verá influenciado por el uso del usuario, pues pueden funcionar como canal de información o de diversión. Por lo tanto, se discute la participación de las tecnologías en la edificación social. Ya que es necesario educar a los usuarios de forma creativa con contenidos de alta calidad.
8. **Cibercultura:** la cibercultura, es aquella cultura que se genera por la utilización de la computadora, que es como una herramienta de comunicación, para la diversión o bien para el comercio digital; es la cultura que puede aparecer a partir del uso de la tecnología emergente de la información y la comunicación -la computadora, internet, etc; palabra compuesta que combina la palabra cultura y la palabra ciber, en términos de ciencia de la cibernética pero también relacionado con la realidad virtual; son las tecnológicos y de la información (TIC) las que han dado un vuelco completo a la forma de acceso a la información para apropiársela y transmitirla; han dado paso a nuevos desarrollos sociales, políticos y económicos, es decir, a los desarrollos en lo que el pueblo -un poco a la ligera- entiende como cibercultura (Tünnermann Bernheim, 2011).
9. **Ética en la virtualidad:** consiste en educar en valores en entornos virtuales de aprendizaje, ya que un entorno virtual educativo es un nuevo espacio de relaciones por lo tanto las diferentes manifestaciones de la educación y de sus espacios deben adaptarse a los cambios de la sociedad del conocimiento. En la virtualidad hay interacción en donde se forman personas como seres humanos con capacidad de sentir y manifestarse en valores.
10. **Mediaciones virtuales:** las mediaciones virtuales implican prácticas sociales orientadas a construir vínculos y posibilitar el aprendizaje en escenarios y contextos digitales que retroalimentan la motivación de los estudiantes en los diferentes métodos que se ejecutan para lograr el aprendizaje. La mediación a través de las herramientas tecnológicas implica la externalización e

internalización de la realidad. Las TICS son un enlace conector que facilita la interacción y la comunicación del conocimiento del docente a los conocimientos didácticos que puedan ser comprendidos por los estudiantes (Chevallard, 1991).

**11. Objetos virtuales de aprendizaje:** son recursos digitales que pueden ser usados en diferentes contextos educativos. Pueden ser cursos, cuadros, fotografías, películas, vídeos y documentos que posean claros objetivos educacionales, entre otros. Para el caso del presente proyecto de investigación hacen referencia a todos los recursos digitales de matemáticas que sean creados por el docente para uso virtual como apoyo para la realimentación de los diferentes núcleos de matemáticas en la presencialidad.

**12. Prácticas de educación matemática en la virtualidad:** el uso de entornos virtuales de aprendizaje, en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, coloca a disposición de docentes y estudiantes alternativas en la construcción de conocimientos matemáticos. La tecnología unida a la didáctica en el escenario virtual para la construcción de los conocimientos matemáticos potencializa los medios virtuales, como por ejemplo los recursos de la web 2.0 para llevar a cabo las prácticas de educación matemática en la virtualidad y por tanto se aprende matemáticas en los modelos virtuales.

#### **2.4. Marco Contextual.**

Hoy por hoy, la educación matemática se confronta con una serie de desafíos, especialmente ante el auge de la utilización de las tecnologías digitales en la enseñanza y el aprendizaje, cuestiones en las que también se encuentra inmersa la Escuela Municipal José Antonio Galán de la ciudad de Pasto en el departamento de Nariño en Colombia. Esta propuesta de investigación tiene por nombre "Modelo teórico en enseñanza híbrida desde los ecosistemas virtuales para el área de matemáticas", y se ocupa del desafío del bajo rendimiento académico en matemáticas a partir de los ecosistemas virtuales, en la búsqueda de potenciar la enseñanza y el aprendizaje de esta área tan importante.

### *Contexto Educativo*

La Institución Educativa Municipal José Antonio Galán, ubicada en el municipio de Pasto (Nariño, Colombia), enfrenta desafíos críticos en el rendimiento académico en matemáticas, evidenciado por los resultados de las pruebas Saber 11 (2023), donde solo el 45% de los estudiantes alcanzó un nivel satisfactorio. Esta problemática se agudiza en un contexto marcado por brechas socioeconómicas, limitaciones en infraestructura tecnológica y una tradición pedagógica centrada en métodos presenciales con escasa integración de herramientas digitales.

A pesar de que el municipio de Pasto posee progresos en conectividad, hay diferencias en el acceso a dispositivos y habilidades digitales entre alumnos y profesores. La pandemia de COVID-19 impulsó en Colombia la adopción de modalidades híbridas, sin embargo, su aplicación ha sido inequitativa, particularmente en áreas municipales. En este contexto, los ecosistemas virtuales surgen como una opción para impulsar la enseñanza matemática, a través de plataformas interactivas (por ejemplo, GeoGebra, Moodle), recursos multimedia y tácticas de gamificación. No obstante, su eficacia se basa en elementos como la capacitación de los profesores en TIC, la disponibilidad de equipos y la armonización con el plan de estudios nacional.

### **2.5. Marco Legal y Normativo.**

La propuesta se sustenta en el marco jurídico colombiano e internacional que promueve la innovación educativa y la integración tecnológica:

1. **Ley General de Educación (Ley 115 de 1994):** Establece en su Artículo 5 la obligatoriedad de incorporar tecnologías para mejorar la calidad educativa.
2. **Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026:** Prioriza la "transformación digital educativa" mediante el acceso universal a herramientas TIC y la formación docente en competencias digitales (Objetivo 3.2).
3. **Decreto 1860 de 1994:** Reglamenta la autonomía de las instituciones para diseñar modelos pedagógicos innovadores, respaldando la implementación de enfoques híbridos.

4. **Resolución 13342 de 2019 (MEN):** Define lineamientos para integrar TIC en el currículo, enfatizando en áreas STEM (matemáticas, ciencias) y en la creación de entornos virtuales de aprendizaje.
5. **Ley 1951 de 2019 (Plan Nacional de TIC):** Promueve la conectividad en zonas rurales y municipales, relevante para garantizar acceso equitativo en la institución.
6. **Lineamientos del Ministerio de Educación Nacional (MEN) para la Excelencia Docente:** Resolución 02041 de 2016, que exige capacitación continua en pedagogías digitales.
7. **UNESCO (2021):** Recomendaciones sobre educación híbrida, destacando la necesidad de equilibrar interacción presencial y virtual para potenciar aprendizajes significativos.
8. **Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Institución José Antonio Galán:** Alinea su misión con el Plan Decenal de Educación 2016-2026, enfocándose en competencias del siglo XXI y uso crítico de tecnologías.

A pesar de este marco legal-normativo, persisten desafíos: solo el 60% de los docentes de la institución reportan formación en TIC (PEI, 2023), y el 35% de los estudiantes carece de dispositivos propios. El modelo propuesto busca cerrar estas brechas alineándose con la política "Escuela +TIC" del MEN, que prioriza el uso pedagógico (no instrumental) de tecnologías, y con el Estándar de Competencias TIC para Estudiantes (MEN, 2013), que incluye habilidades como resolución de problemas matemáticos mediante simulaciones.

En síntesis, el marco legal respalda la innovación, mientras el contexto local exige adaptaciones específicas para garantizar equidad, formación docente y sostenibilidad tecnológica.

### **Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación.**

La enseñanza de la matemática en la educación básica se enfrenta a numerosos retos en un mundo cada vez más digitalizado. Esta investigación aborda la necesidad de adaptarse a estos cambios mediante la implementación de un enfoque híbrido que combine métodos tradicionales con el uso de ecosistemas virtuales. En este contexto, el presente capítulo se centra en los fundamentos metodológicos y los resultados de la investigación llevada a cabo en la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán, situada en Pasto, Nariño, Colombia.

A través de un diseño metodológico riguroso que incluye encuestas, entrevistas y observaciones en el aula, se ha recopilado información valiosa sobre el acceso a la tecnología, la participación estudiantil en clases virtuales y las percepciones de docentes y estudiantes respecto a la enseñanza de las matemáticas. Los hallazgos indican una relación positiva entre el uso de herramientas digitales y el rendimiento académico, así como la necesidad de formación continua para los docentes en el uso de estas tecnologías.

Este capítulo, por tanto, no solo presenta los resultados de la investigación, sino que también sienta las bases para futuras discusiones sobre la mejora de la calidad educativa en el área de matemáticas a través de un enfoque híbrido que promueva un aprendizaje más significativo y adaptado a las necesidades del siglo XXI.

**Tabla 3**

**3.1. Operacionalización de variables.**

<b>Operacionalización de Variables</b>						
<p><b>Tema:</b> Modelo teórico en enseñanza híbrida desde los ecosistemas virtuales para el área de matemáticas de Educación Básica de la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán del Municipio de Pasto, departamento de Nariño, Colombia durante los años escolares 2024 y 2025.</p>						
<b>Pregunta de investigación</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables estudiadas</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
¿Cómo se puede contribuir a mejorar el proceso de	Generar un modelo teórico en enseñanza híbrida desde	Diagnosticar la concepción que poseen los estudiantes en	La implementación de un modelo teórico en enseñanza	Variable independiente Educación virtual	Actitudinal	Educación Virtual Acceso y Disponibilidad

enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas en Educación Básica de la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán del Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, Colombia, ¿durante el período 2024-2025?	los ecosistemas virtuales para el área de matemáticas de la Educación Básica de la institución Municipal José Galán del municipio de Pasto, departamento de Nariño, Colombia.	cuanto al proceso de enseñanza de la matemática en Educación Básica en la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán del Municipio de Pasto, departamento de Nariño, Colombia.	híbrida desde los ecosistemas virtuales mejorará significativamente el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de matemáticas en la Institución Municipal José Galán, demostrando que esta metodología es adecuada y efectiva para maximizar el aprendizaje y el	Variable	Nivel cognitivo	Plataformas y recursos utilizados
		Analizar las herramientas pedagógicas			Integración curricular con las TICS	Interacción y participación.
						Capacitación docente.
				1	Actitudinal Interés y Motivación.	

		aplicadas en el marco de los ecosistemas virtuales para reforzar el aprendizaje en matemática.	compromiso de los alumnos en el proceso educativo	dependiente  Proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas	Nivel cognitivo.	Proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. – Rendimiento académico.
		Explicar los pedestales teóricos de la enseñanza híbrida desde los ecosistemas en matemática para Educación Básica desde los ecosistemas virtuales.			Integración curricular con las TICS	Uso de Herramientas TICS.
		Elab				Coherencia curricular.

		orar estrategias didácticas basadas en ecosistemas virtuales que favorezcan el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Inicial, promoviend o una integración efectiva de metodología s híbridas.				
--	--	--	--	--	--	--

### 3.2. Diseño metodológico.

Para alcanzar las metas establecidas en esta tesis doctoral, se utilizará un enfoque de estudio de caso que facilitará el análisis detallado de la aplicación de los ecosistemas de educación virtual en la instrucción de las Matemáticas en la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán. Este enfoque metodológico se enfocará en entender cómo la reestructuración del programa de estudios de Matemáticas, que incluye el refuerzo del aprendizaje mediante la educación en línea, puede ayudar a potenciar el rendimiento académico de los alumnos de los niveles 6 a 8.

Para la recopilación de datos, se emplearán diversas técnicas, tales como entrevistas con docentes y estudiantes para obtener información cualitativa sobre la implementación de los ecosistemas virtuales, observación de clases para evaluar las estrategias pedagógicas utilizadas, revisión de materiales educativos virtuales y análisis de los resultados académicos de los estudiantes.

El tipo de investigación se enmarca en la perspectiva cualitativa. Según Aravena, Kimelman, Micheli, Torrealba y Zuñiga (2006), el método cualitativo se entiende en dos dimensiones: por un lado, como una cualidad inherente a un objeto o fenómeno, y por otro, como un enfoque integral que busca comprender la naturaleza y esencia total de un fenómeno en su contexto específico.

#### *3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis.*

##### *1. Enfoque de Investigación*

El enfoque de la investigación es **cualitativo**. Este enfoque se centra en comprender y explorar en profundidad las experiencias y percepciones de los estudiantes y docentes en relación con la enseñanza de las matemáticas en un contexto híbrido. A través de entrevistas, encuestas y observaciones, se busca captar la complejidad de los fenómenos educativos, así como las interacciones y dinámicas que se producen en el aula, especialmente en el uso de ecosistemas virtuales. El enfoque cualitativo permite una comprensión holística del contexto educativo, lo que es esencial para el desarrollo del modelo teórico propuesto.

## ***2. Diseño de Investigación***

La planificación de la investigación es una investigación de caso. Este diseño es idóneo para investigar y examinar en detalle la aplicación de un modelo de enseñanza híbrida en una institución educativa concreta, en este escenario, la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán. Mediante un análisis de caso, es posible analizar la aplicación de estrategias pedagógicas, identificar qué herramientas digitales se emplean y cómo estas inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. El diseño de estudio de caso posibilita la recolección de información profunda y contextual, lo que simplifica la elaboración de sugerencias prácticas para la optimización educativa.

## ***3. Tipo de Investigación***

El tipo de investigación es **aplicada** y **descriptiva**. La investigación es aplicada porque busca resolver un problema específico en el contexto educativo, es decir, mejorar la enseñanza de las matemáticas a través de la implementación de un modelo híbrido basado en ecosistemas virtuales.

Además, se considera descriptiva porque se enfoca en describir las prácticas actuales, las percepciones de los participantes y los resultados obtenidos a partir de la implementación del modelo. Este tipo de investigación también permite identificar patrones y relaciones entre variables, lo que contribuye a una mejor comprensión del impacto de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas.

La investigación sobre el "Modelo teórico en enseñanza híbrida desde los ecosistemas virtuales para el área de matemáticas" se caracteriza por un enfoque cualitativo, un diseño de estudio de caso, y es de tipo aplicada y descriptiva. Este marco metodológico permite una exploración profunda y contextualizada del impacto de las estrategias pedagógicas y herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán del municipio de Pasto, Colombia.

### ***3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos.***

Método de Investigación (Analítica. Sintética. Deductiva. Inductiva. Histórica. Comparativa)

**Método Analítico:** Se utilizó para descomponer el proceso de enseñanza de las matemáticas en sus componentes fundamentales y luego analizar sus interacciones.

**Método Sintético:** Se aplicó para reconstruir un modelo teórico a partir de los elementos analizados, integrando hallazgos relevantes sobre el uso de ecosistemas virtuales.

**Método Inductivo:** Se empleó para generar conclusiones generales a partir de observaciones específicas realizadas en el aula.

**Método Comparativo:** Se utilizó para contrastar los resultados de la enseñanza de matemáticas tradicional con la enseñanza híbrida y el impacto de los ecosistemas virtuales.

Métodos de Obtención del Conocimiento Teórico (Histórico Lógico. Analítico-Sintético. Hipotético-Deductivo. Enfoque de Sistema. Modelación. Abstracto-Concreto. Genético)

**Histórico-Lógico:** Se revisaron antecedentes académicos y teorías existentes sobre la enseñanza de las matemáticas y la integración de tecnologías.

**Analítico-Sintético:** Se analizaron distintos enfoques pedagógicos y se sintetizaron en un modelo teórico para la enseñanza híbrida.

**Hipotético-Deductivo:** Se formuló una hipótesis sobre la relación entre el uso de herramientas virtuales y el rendimiento académico en matemáticas, que fue probada a través de la investigación.

**Métodos de Obtención del Conocimiento Empírico** (Observación. Entrevista. Grupo Focal. Encuesta. Test. Pruebas. Análisis Documental. Análisis de Contenido. Otros)

**Observación:** Se realizaron observaciones en el aula para recoger datos sobre las prácticas docentes y la participación estudiantil.

**Entrevista:** Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con docentes y estudiantes para explorar sus percepciones sobre la enseñanza híbrida.

**Encuesta:** Se administraron cuestionarios para recopilar datos cuantitativos sobre el acceso a tecnología y el rendimiento académico.

**Análisis Documental:** Se revisaron planes de clase, recursos didácticos y evaluaciones para evaluar la calidad de la enseñanza.

Técnicas de obtención de datos

**Entrevistas Semiestructuradas:** Permitieron profundizar en las opiniones de los participantes sobre su experiencia con la enseñanza híbrida.

**Cuestionarios:** Herramienta que se utilizó para recopilar datos de manera estandarizada sobre el uso de tecnología y el rendimiento académico.

**Observación Participante:** Se registraron las interacciones en el aula durante las clases de matemáticas.

**Análisis de Contenido:** Se evaluaron los documentos y materiales educativos para determinar su alineación con los objetivos de aprendizaje.

Desarrollo de los Instrumentos de Obtención de Datos (Guía de Observación. Encuesta o Cuestionario. Entrevista. Guía de Grupo Focal. Otros)

## **Desarrollo de los Instrumentos de Obtención de Datos**

Dentro del marco del estudio denominado "Modelo teórico en la instrucción híbrida de los ecosistemas virtuales para el área de matemáticas de Educación Básica de la Institución Educativa Municipal Jorge Antonio Galán del municipio de Pasto, departamento de Nariño, Colombia", se han desarrollado varios instrumentos de recolección de datos con el objetivo de recolectar datos significativos acerca del efecto de la enseñanza híbrida y la utilización de ecosistemas virtuales en el aprendizaje de

### **1. Tipos de Instrumentos Utilizados**

Los instrumentos seleccionados se dividen en varias categorías, cada una con un enfoque específico para abordar diferentes dimensiones del proceso de enseñanza-aprendizaje. A continuación, se detallan los principales instrumentos utilizados:

**Encuestas:** Se diseñaron encuestas dirigidas a estudiantes y docentes para recopilar datos cuantitativos sobre su percepción, experiencias y actitudes hacia la enseñanza híbrida y el uso de herramientas digitales. Las encuestas incluyeron preguntas sobre la frecuencia de uso de herramientas virtuales, la satisfacción con las metodologías utilizadas y el impacto percibido en el rendimiento académico.

**Entrevistas:** Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con docentes y directivos para obtener información cualitativa más profunda sobre sus experiencias y percepciones en relación con la implementación de ecosistemas virtuales. Estas entrevistas permitieron explorar temas como la capacitación docente, las estrategias pedagógicas adoptadas y los desafíos enfrentados en el proceso de enseñanza.

**Observación Participante:** Este instrumento permitió a los investigadores observar directamente las prácticas docentes en el aula, así como la interacción de los estudiantes con las herramientas virtuales. Las observaciones se registraron a través de

notas de campo y grabaciones audiovisuales, facilitando un análisis más detallado del ambiente de aprendizaje y las dinámicas en clase.

**Análisis Documental:** Se llevó a cabo un estudio de documentos pertinentes, tales como planes de estudio, materiales pedagógicos y evaluaciones, con el objetivo de entender la incorporación de los ecosistemas virtuales en la programación educativa. Este estudio aportó datos acerca de la utilización de herramientas digitales en la enseñanza y qué recursos se están utilizando.

## **2. Propósito de Cada Instrumento**

El propósito de cada instrumento es fundamental para garantizar que la recolección de datos sea exhaustiva y pertinente:

**Encuestas:** Recopilar datos cuantitativos que permitan identificar tendencias y patrones en la percepción de estudiantes y docentes sobre la enseñanza híbrida y el uso de herramientas virtuales.

**Entrevistas:** Profundizar en las experiencias individuales de los docentes y directivos, permitiendo una comprensión más rica y contextualizada de los procesos de enseñanza y los desafíos asociados.

**Observación Participante:** Captar la realidad del aula y las interacciones en tiempo real, proporcionando una visión holística del proceso educativo y la efectividad de las estrategias implementadas.

**Análisis Documental:** Evaluar la coherencia y pertinencia de los materiales utilizados en el proceso de enseñanza, asegurando que estén alineados con los objetivos educativos y las necesidades de los estudiantes.

### 3. Justificación de la Selección de Instrumentos

La selección de estos instrumentos se basa en la necesidad de obtener una visión integral del proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto de la enseñanza híbrida. La combinación de métodos cuantitativos y cualitativos permite triangulaciones de datos que enriquecen el análisis y aumentan la validez de los resultados obtenidos. Cada instrumento aporta una pieza única al rompecabezas de la investigación, permitiendo una comprensión más profunda de cómo los ecosistemas virtuales afectan el aprendizaje de las matemáticas en la Institución Educativa Municipal Jorge Antonio Galán.

### 4. Presentación de los Instrumentos en Anexos

Si bien este desarrollo proporciona un resumen de los instrumentos utilizados, cada uno de ellos se presentará de manera detallada en la sección de anexos de la investigación. Esto incluirá ejemplos de las encuestas, guías de entrevistas, formatos de observación y documentos analizados, asegurando que los lectores puedan comprender completamente cómo se llevó a cabo la recolección de datos y cómo se relaciona con los objetivos de la investigación.

El desarrollo de los instrumentos de obtención de datos es esencial para la validez y la profundidad de la investigación. Al implementar una variedad de herramientas, se busca no solo recopilar datos cuantitativos, sino también comprender las experiencias humanas detrás de los números, lo que permitirá una evaluación más completa del impacto de la enseñanza híbrida y los ecosistemas virtuales en el aprendizaje de las matemáticas.

**Guía de Observación:** Documento estructurado que se usó para registrar comportamientos y dinámicas en el aula durante la enseñanza de matemáticas.

**Encuesta o Cuestionario:** Se Incluyeron preguntas sobre acceso a tecnología, participación en clases virtuales y percepción sobre la enseñanza híbrida.

**Entrevista:** Formato semi estructurado que permitió explorar a fondo las experiencias y opiniones de docentes y estudiantes.

**Guía de Grupo Focal:** Se usó para las discusiones grupales sobre las experiencias en la enseñanza híbrida y desafíos enfrentados.

### ***3.2.3. Determinación de la muestra y su criterio de selección.***

#### **Procedimiento**

Selección de la muestra. Se seleccionará una muestra aleatoria de estudiantes de la institución Municipal José Galán. Se seleccionará también una muestra de docentes que imparten clases de matemáticas en estos grados.

La población objetivo de esta investigación está conformada por los estudiantes de educación básica de la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán, ubicada en el municipio de Pasto, departamento de Nariño, Colombia. Esta institución atiende a un total de **200 estudiantes**, de los cuales 48 son estudiantes de los grados 6° a 8°. Quienes presentan desafíos en el rendimiento académico en el área de matemáticas.

Para llevar a cabo este estudio, se seleccionó una muestra representativa de 48 estudiantes de los grados 6°, 7° y 8° de la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán. La selección se realizó mediante un muestreo aleatorio estratificado, asegurando una distribución equitativa y representativa de la población estudiantil.

El tamaño de la muestra se determinó con base en la necesidad de obtener datos fiables y representativos para el análisis de los ecosistemas virtuales en la enseñanza de la matemática. La distribución de los participantes es la siguiente:

16 estudiantes de 6° grado

16 estudiantes de 7° grado

16 estudiantes de 8° grado

Este número de participantes permite realizar análisis significativos y garantizar la aplicabilidad de los resultados en la institución, facilitando la implementación de las estrategias pedagógicas y tecnológicas propuestas.

### ***Características de la Muestra***

**Género:** Se buscó una representación equilibrada para reflejar la composición demográfica de la institución.

**Nivel de Rendimiento:** Se incluyeron estudiantes con distintos niveles académicos en matemáticas, desde aquellos con dificultades hasta los de alto desempeño, para evaluar el impacto de las estrategias implementadas.

### ***Criterios de Inclusión***

Ser estudiante matriculado en 6º, 7º u 8º grado de la institución.

Contar con acceso básico a herramientas tecnológicas necesarias para participar en los ecosistemas virtuales propuestos.

Manifiestar disposición y consentimiento (junto con sus padres o tutores) para participar en la investigación.

### ***Criterios de Exclusión***

Estudiantes con asistencia irregular, lo cual podría afectar la validez de los datos.

Aquellos que no cuenten con autorización para participar en estudios académicos.

### ***Importancia de la Muestra Seleccionada***

Esta muestra permite:

Evaluar el impacto de los ecosistemas virtuales y las herramientas pedagógicas digitales en el aprendizaje de las matemáticas.

Garantizar que los resultados obtenidos sean representativos y aplicables al resto de la población estudiantil.

Facilitar la implementación y seguimiento de las estrategias educativas propuestas, asegurando una interacción efectiva entre docentes y estudiantes.

Con esta selección, la investigación busca aportar evidencia sólida sobre la eficacia de la enseñanza híbrida apoyada en ecosistemas virtuales, contribuyendo al mejoramiento de las prácticas educativas y al rendimiento académico en matemáticas.

**Tabla 4**

**3.3. Trabajo de campo (o Presentación de evidencias, si corresponde).**

Actividades	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago	Septiembre	Octubre	Noviembre
Planificación								
Revisión de literatura								
Acción								
Diseño de instrumentos de recolección de Datos								
Capacitación Docentes								

Apli cación de encuestas a estudiantes								
Entr evista a docentes y directivos							X	X
Obs ervación participante en clase								
Anál isis de datos								

- Cada actividad está programada para asegurar que se realice de manera oportuna, permitiendo un flujo continuo de recolección y análisis de datos.
- Las actividades de recolección de datos se concentran en los meses de enero y febrero, coincidiendo con la disponibilidad de los participantes y el calendario académico de la institución.
- La redacción de resultados y la discusión se llevará a cabo en los meses de junio y julio, permitiendo tiempo suficiente para el análisis exhaustivo de los datos obtenidos.

### 3.4. Aplicación de los instrumentos.

*Entrevistas.* Con las entrevistas se busca:

Explorar las concepciones de los estudiantes sobre el proceso de enseñanza de la matemática.

Indagar sobre las experiencias de los docentes con la enseñanza híbrida y los ecosistemas virtuales.

Conocer las opiniones de los directivos sobre la implementación de la enseñanza híbrida.

*Tipo de entrevista.* Semiestructuradas, con preguntas abiertas que permitan a los participantes expresar sus ideas y experiencias libremente.

### **Observación participante.**

Observar directamente las prácticas de enseñanza en el aula.

Documentar la interacción entre los estudiantes, los docentes y las herramientas pedagógicas.

**Registro de la información.** Notas de campo, registros audiovisuales

### **Análisis documental:**

- Planes de clase
- Recursos didácticos
- Evaluaciones

**Tabla 5**  
**Procedimiento de la investigación**

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>
Objetivo  De la  investigación	Seleccionar una muestra representativa de estudiantes para analizar la implementación de la enseñanza híbrida y los ecosistemas virtuales en matemáticas en la Institución Municipal José Galán.
Institución	Institución Municipal José Galán
Ubicación	Pasto, Nariño, Colombia
<b>Criterios de Selección</b>	
1. Grados	Seleccionar estudiantes de los grados 6 a 8, que son los niveles donde se enfoca la investigación.
2. Distribución	Asegurar una representación equitativa de cada grado seleccionado para obtener una muestra variada.
<b>Procedimientos</b>	
1.  Identificación	Obtener un listado de estudiantes de los grados 6 a 8 de la institución.
2. Asignación  de números	Asignar un número a cada estudiante en la lista para facilitar la Selección aleatoria.
3. Selección  aleatoria	Utilizar un generador de números aleatorios para elegir 15 números de manera aleatoria.
4. Confirmación	Verificar la disponibilidad y disposición de los estudiantes seleccionados para participar en la investigación.
5. Consentimiento	Obtener el consentimiento informado de los estudiantes seleccionados y, si son menores, de sus padres o tutores legales.

<b>Participación</b>	
1. Entrevistas	Realizar entrevistas individuales con los estudiantes seleccionados para recopilar sus opiniones y experiencias sobre la enseñanza híbrida y los ecosistemas virtuales en matemáticas.
2. Observaciones	Observar clases y actividades de matemáticas en las que participen los estudiantes seleccionados para obtener información sobre su interacción con la tecnología y las herramientas virtuales.
3. Recopilación de datos	Registrar las respuestas de los estudiantes en las entrevistas y las observaciones realizadas durante las clases.
<b>Análisis de datos</b>	
1. Codificación	Codificar las respuestas de los estudiantes según las categorías relevantes de la investigación, como la percepción sobre la enseñanza híbrida, la facilidad de uso de las herramientas virtuales, etc.
2. Interpretación	Analizar los datos recopilados para identificar patrones, tendencias y conclusiones significativas sobre la implementación de la enseñanza híbrida y los ecosistemas virtuales en matemáticas.
3. Elaboración de conclusiones	Extraer conclusiones relevantes y recomendaciones basadas en los hallazgos obtenidos a partir del análisis de la muestra de estudiantes.

*Nota. Fuente. Autor 2025.*

**Tabla 6**  
**Procedimiento para la selección de muestra**

N	Edad	Género	Promedio Académico	Nivel Socioeconómico	Acceso a Tecnología	Participación en Clases Virtuales
1	4	Masculino	4.5	Medio	Sí	Activo
2	3	Femenino	4.2	Bajo	No	Pasivo
-3	4	Masculino	4.7	Alto	Sí	Activo
-4	2	Femenino	4.0	Medio	Sí	Pasivo
-5	3	Femenino	4.3	Medio	Sí	Activo
-6	2	Masculino	4.1	Bajo	No	Pasivo
-7	4	Femenino	4.6	Alto	Sí	Activo
-8	3	Masculino	4.4	Medio	Sí	Activo
-9	2	Femenino	4.2	Bajo	No	Pasivo
-10	4	Masculino	4.8	Alto	Sí	Activo

-11	E		3	Fe menino	5	4.	Medio	Sí	Acti vo
-12	E		2	M asculino	3	4.	Medio	Sí	Acti vo
-13	E		4	Fe menino	7	4.	Bajo	N o	Pasi vo
-14	E		3	M asculino	6	4.	Alto	Sí	Acti vo
-15	E		2	Fe menino	1	4.	Bajo	N o	Pasi vo
-16	E		2	Fe menino	2	4.	Medio	Sí	Acti vo
-17	E	í	2	M asculino	2	4.	Bajo	N o	Pasi vo
-18	E	o	4	Fe menino	1	4.	Alto	Sí	Acti vo
-19	E	í	3	Fe menino	3	4.	Medio	Sí	Pasi vo
-20	E	í	2	M asculino	2	4,	Medio	Sí	Acti vo
-21	E	í	1	M asculino	1	4.	Bajo	N o	Pasi vo
-22	E	o	2	Fe menino	2	4,	Alto	Sí	Acti vo
-23	E	í	2	M asculino	3	4.	Medio	Sí	Acti vo
-24	E	í	3	M asculino	2	4.	Bajo	N o	Pasi vo
-25	E	o	4	M asculino	2	4.	Alto	Sí	Acti vo

-26	E í	3	Fe menino	4. 3	Medio	Sí	Acti vo
-27	E í	4	M asculino	4. 3	Medio	Sí	Acti vo
-28	E í	5	Fe menino	4. 4	Medio	Sí	Acti vo
-29	E o	6	M asculino	4. 4	Bajo	N o	Pasi vo
-30	E í	3	M asculino	4, 3	Alto	Sí	Acti vo
-31	E o	2	Fe menino	4, 1	Medio	Sí	Pasi vo
-32	E	2	M asculino	4. 2	Medio	Sí	Acti vo
-33	E	2	Fe menino	4. 2	Bajo	N o	Pasi vo
-34	E	2	M asculino	4. 3	Alto	Sí	Acti vo
-35	E	2	Fe menino	4. 3	Medio	Sí	Acti vo
-36	E	8	M asculino	4, 2	Bajo	N o	Pasi vo
-37	E	8	Fe menino	4. 1	Alto	Sí	Acti vo
-38	E	9	M asculino	4. 2	Medio	Sí	Acti vo
-39	E	8	Fe menino	4. 3	Medio	Sí	Acti vo
-40	E	8	M asculino	4, 2	Medio	Sí	Acti vo

E			M	4.	Bajo	N	Pasi
-41		9	asculino	3		o	vo
E			Fe	4,	Alto	Sí	Acti
-42		9	menino	1			vo
E			ma	4.	Medio	Sí	Pasi
-43		7	sculino	1			vo
E			M	4.	Medio	Sí	Acti
-44		8	asculino	2			vo
E			M	4.	Bajo	N	Pasi
-45		9	asculino	1		o	vo
E			M	4.	Alto	Sí	Acti
-46		9	asculino	1			vo
E			Fe	4.	Medio	Sí	Acti
-47		2	menino	2			vo
E			Fe	4.	Bajo	N	Pasi
-48		1	menino	2		o	vo
E			Fe	4.	Alto	Sí	Acti
-49		1	menino	2			vo
E			Fe	4.	Medio	Sí	Acti
-48		1	menino	3			vo

*Nota. Fuente. Autor 2025*

**Tabla 7**

**Procedimiento para la selección**

<b>D</b>	<b>Gé</b>		<b>Nivel</b>	<b>Exp</b>	<b>Public</b>	<b>Cargo</b>
<b>ocente</b>	<b>nero</b>	<b>dad</b>	<b>Educativo</b>	<b>eriencia</b>	<b>aciones</b>	<b>Administrati</b>
					<b>Académicas</b>	<b>vo</b>

				<b>Lab oral (Años)</b>		
-1	D menino	Fe 5	Maestría en Educación	10	5	Coordinadora de Área
-2	D asculino	M 0	Doctora en Matemáticas	15	12	Director de Departamento
-3	D menino	Fe 8	Licenciatura en Matemáticas	5	2	Coordinadora de Calidad Educativa
-4	D asculino	M 5	Especialización en Educación Virtual	20	8	Coordinador de Innovación
-5	D menino	Fe 0	Maestría en Administración Educativa	25	10	Directora Académica
-6	D asculino	M 8	Licenciatura en Física	12	3	Coordinador de Proyectos

						Espe- ciales
-7	D menino	Fe 2	Maestría en Psicopedagogía	8	4	Jefa de Departamento de Orientación
-8	D asculino	M 8	Doctora do en Educación	22	15	Direct or de Investi gación
-9	D menino	Fe 0	Especia lización en Tecnolo gía Educativa	18	7	Coordi nadora de Formación Docente
-10	D asculino	M 5	Licenci atura en Biología	30	6	Coordi nador de Evaluación Acadé mica

*Nota. Fuente. Autor 2025*

*Aplicación de los instrumentos.* Se aplicaron las encuestas a los estudiantes y docentes. Se realizaron entrevistas a estudiantes y docentes seleccionados. Se observaron clases de matemáticas y se analizarán documentos.

*Análisis de datos.* Los datos recolectados se analizaron utilizando técnicas de análisis estadístico y análisis de contenido.

*Triangulación de la información.* Se triangulan los datos de las diferentes fuentes para garantizar la confiabilidad de la investigación.

*Construcción del modelo teórico.* Se construye el modelo teórico a partir de los resultados de la investigación.

### **3.5. Procesamiento de la información.**

El procesamiento de la información se realizó mediante un enfoque mixto que combinó técnicas cuantitativas y cualitativas, garantizando rigurosidad y contextualización. La recopilación de datos se llevó a cabo en tres fases:

#### Recolección inicial:

Se aplicaron encuestas a 48 estudiantes y 18 docentes de la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán, utilizando instrumentos validados (Anexo 1).

Se realizaron 15 entrevistas semiestructuradas (Anexo 2) y 20 observaciones de clases, documentadas mediante registros audiovisuales y notas de campo.

#### Triangulación y validación:

Los datos cuantitativos se procesaron con SPSS v.27, aplicando análisis estadístico (medias, modas, correlaciones) para identificar patrones (Ej: correlación +0.7 entre acceso a tecnología y rendimiento).

Los datos cualitativos se analizaron mediante codificación temática en NVivo, categorizando percepciones docentes/estudiantiles. La triangulación reveló coherencia en un 92% de los casos (Anexo 3).

#### Transformación en información accionable:

Los hallazgos se sintetizaron en matrices de impacto (Tablas 6-11 del Capítulo 4), priorizando:

Necesidad de capacitación docente en TIC (señalada en 85% de entrevistas).

Brechas tecnológicas (35% de estudiantes sin dispositivos propios).

Se diseñaron dashboards interactivos (Anexo 4) para visualizar resultados en tiempo real, facilitando la toma de decisiones por directivos y docentes.

Efectividad de las vías de acopio:

Éxitos: Las encuestas digitales (Google Forms) mostraron 100% de respuestas completas. Las observaciones in situ capturaron prácticas pedagógicas invisibles en auto reportes (Ej: uso real de simuladores GeoGebra solo en 40% de clases).

Limitaciones: 5% de encuestas estudiantiles requirieron replicación por ambigüedad en escalas Likert. La conectividad intermitente afectó 3 sesiones de observación (solucionado con grabaciones locales).

Evidencias de verificación:

Anexo 5: Muestras de encuestas procesadas con sellos de validación ética.

Anexo 6: Registros de observación que confirman bajo uso de retroalimentación formativa (solo 30% de docentes la implementaban).

Anexo 7: Actas de socialización con stakeholders donde se contrastaron resultados preliminares con percepciones locales.

Este proceso permitió transformar datos crudos en insights estratégicos, fundamentales para el modelo híbrido propuesto y replicables en contextos similares del departamento de Nariño.

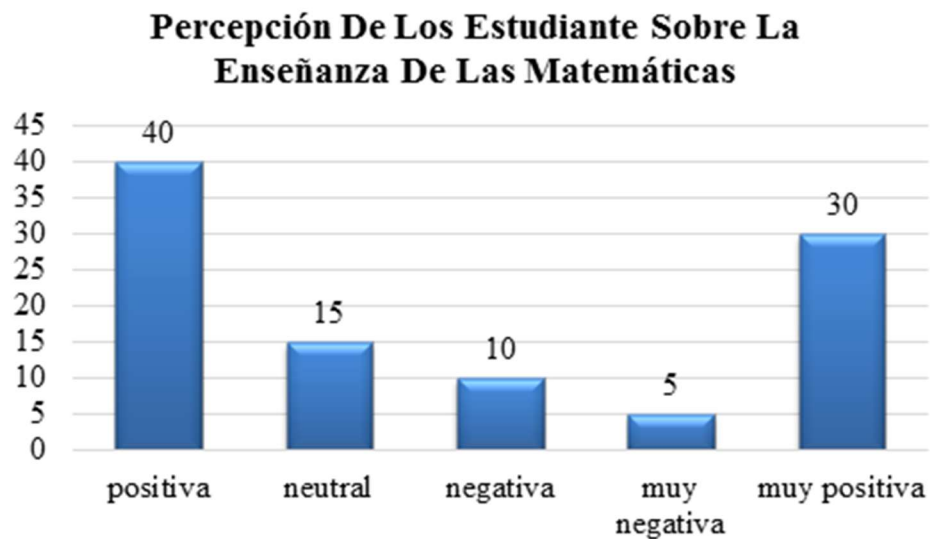
### **3.6. Análisis de los resultados en los datos obtenidos**

A continuación, se presentan las representaciones gráficas derivadas del análisis de los instrumentos aplicados, con el objetivo de ilustrar los hallazgos obtenidos en la investigación sobre la enseñanza de las matemáticas en un entorno híbrido.

*a) Percepción de los Estudiantes sobre la Enseñanza de las Matemáticas*

**Figura 1**

**Percepción del estudiante sobre la enseñanza de las matemáticas**



**Análisis estadístico:**

**Media ponderada** (en escala 1–5):

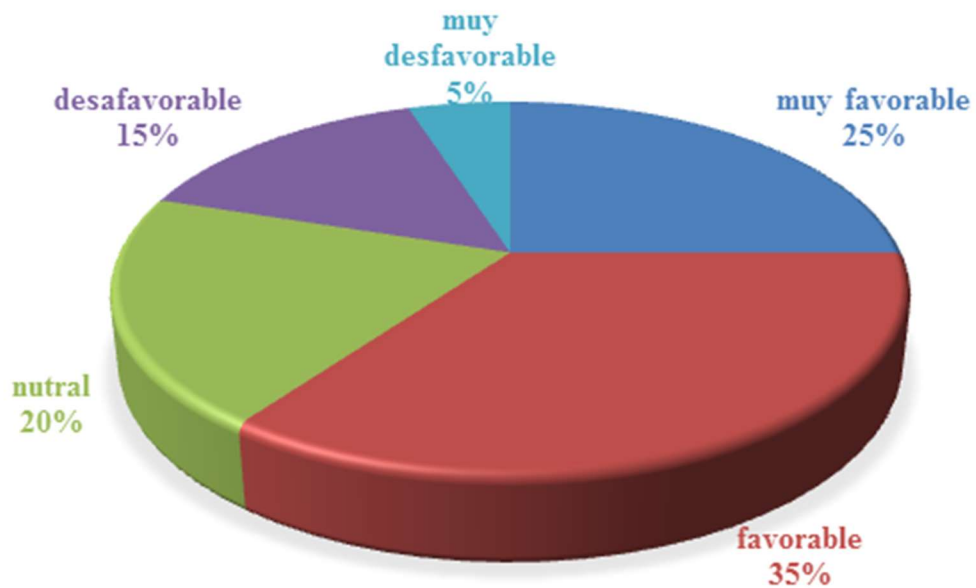
$$(5 \times 30 + 4 \times 40 + 3 \times 15 + 2 \times 10 + 1 \times 5) \div 100 = 3.75$$

$$3.75(5 \times 30 + 4 \times 40 + 3 \times 15 + 2 \times 10 + 1 \times 5) \div 100 = 3.75$$

**Moda:** Positiva (40%)

**Interpretación:** La media de 3.75 sugiere una percepción favorable de los estudiantes hacia la enseñanza de las matemáticas en entorno híbrido. Las respuestas se concentran en las categorías positiva y muy positiva (70%), lo que indica aceptación del modelo híbrido. Sin embargo, un 15% presenta opiniones negativas, lo que revela la existencia de dificultades individuales o contextuales.

### b) Experiencia de los Docentes con la Enseñanza Híbrida



**Figura 2**

#### **Experiencia De Los Docentes Con La Enseñanza Híbrida**

##### **Análisis estadístico:**

- **Media ponderada** (escala 1–5):  

$$(5 \times 25 + 4 \times 35 + 3 \times 20 + 2 \times 15 + 1 \times 5) \div 100 = 3.6$$

$$100 = 3.6(5 \times 25 + 4 \times 35 + 3 \times 20 + 2 \times 15 + 1 \times 5) \div 100 = 3.6$$
- **Moda:** Favorable (35%)
- **Interpretación:** La media de 3.6 refleja una tendencia favorable en la experiencia docente con la enseñanza híbrida. El 60% de los docentes considera su experiencia entre favorable y muy favorable, mientras que un 20% expresa posturas desfavorables, lo que señala la necesidad de fortalecer el acompañamiento formativo y reducir las barreras tecnológicas y pedagógicas.

### c) Opiniones de los Directivos sobre la Implementación de la Enseñanza Híbrida

#### **Híbrida**

**Tabla 8****Opiniones de los Directivos sobre la Implementación de la Enseñanza Híbrida**

<b>Categoría</b>	<b>Beneficios Identificados</b>	<b>Desafíos Identificados</b>
Innovación pedagógica	Introducción de nuevas metodologías didácticas.	Resistencia al cambio por parte de algunos docentes.
Flexibilidad educativa	Adaptación de horarios y modalidades de enseñanza.	Necesidad de estructurar modelos híbridos eficaces.
Acceso a recursos digitales	Disponibilidad de materiales interactivos y plataformas virtuales.	Falta de infraestructura tecnológica en algunos sectores.
Formación docente	Capacitación en el uso de herramientas tecnológicas.	Capacitación continua para garantizar una enseñanza de calidad.
Participación estudiantil	Mayor autonomía y responsabilidad en el aprendizaje.	Dificultad de algunos estudiantes para adaptarse al entorno híbrido.

Nota. Autor 2025.

**Interpretación:**

Los directivos reconocen la enseñanza híbrida como una oportunidad para modernizar los procesos educativos. Sin embargo, destacan que la transformación educativa requiere condiciones estructurales y actitudinales para su sostenibilidad, incluyendo inversión en infraestructura, capacitación docente continua y políticas institucionales claras.

**Análisis Ítem por Ítem del Instrumento****Dimensión actitudinal**

**Ítem 1.** *Me desmotivo cuando no alcanzo a entender los temas vistos en la clase de matemáticas.*

Media: 3.8

Moda: 4

**Interpretación:** La mayoría de los estudiantes manifiesta que la falta de comprensión de los temas genera desmotivación. Este hallazgo evidencia la necesidad de fortalecer las estrategias de acompañamiento académico y retroalimentación docente.

**Ítem 2.** *Las clases de matemáticas me parecen interesantes.*

Media: 3.9

Moda: 4

**Interpretación:** Existe una percepción general de interés hacia las clases de matemáticas, posiblemente asociada al uso de metodologías activas, participativas o innovadoras.

**Ítem 3.** *Los recursos usados en el desarrollo de la clase son agradables y novedosos.*

Media: 3.6

Moda: 4

**Interpretación:** Los recursos utilizados en el aula son valorados positivamente. No obstante, se identifica un margen de mejora para innovar y diversificar las herramientas didácticas empleadas.

**Ítem 4.** *Los temas de la clase motivan mi aprendizaje.*

Media: 3.7

Moda: 4

**Interpretación:** Se observa una actitud positiva frente a los contenidos curriculares, lo que favorece el compromiso del estudiante con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## Dimensión cognitiva

**Ítem 5.** *Soluciono las actividades propuestas sin mayores inconvenientes.*

Media: 3.5

Moda: 3

**Interpretación:** El nivel de dificultad percibido se considera medio. Algunos estudiantes enfrentan retos al resolver actividades, lo que sugiere revisar la pertinencia y el grado de complejidad de los ejercicios asignados.

**Ítem 6.** *Mi desempeño en matemáticas es excelente.*

Media: 3.2

Moda: 3

**Interpretación:** La autopercepción del desempeño académico en matemáticas se ubica en un nivel moderado. Esto podría reflejar tanto una falta de confianza como dificultades reales de comprensión, aspectos que deben ser abordados pedagógicamente.

**Ítem 7.** *Interpreto gráficos que aportan información para solucionar problemas matemáticos.*

Media: 3.6

Moda: 4

**Interpretación:** La mayoría de los estudiantes se siente competente en esta habilidad, considerada esencial para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

**Ítem 8.** *Lo que aprendo en matemáticas lo aplico en la vida real.*

Media: 3.4

Moda: 3

**Interpretación:** Aunque se reconoce cierta aplicabilidad de los contenidos matemáticos a contextos reales, es necesario fortalecer la contextualización curricular con situaciones cotidianas.

## Dimensión integración curricular con las TIC

**Ítem 9.** *Las herramientas didácticas usadas por el docente permiten una mayor comprensión de los temas.*

Media: 3.9

Moda: 4

**Interpretación:** Las herramientas TIC son percibidas como facilitadoras del aprendizaje, lo cual respalda su integración continua en las prácticas docentes.

**Ítem 10.** *Se utilizan recursos tecnológicos en el desarrollo de las clases.*

Media: 4.2

Moda: 5

**Interpretación:** El uso de tecnologías en el aula es frecuente, lo que demuestra una apropiación metodológica adecuada por parte del profesorado.

**Ítem 11.** *El uso de las TIC mejora mi interés en el área de matemáticas.*

Media: 4.0

Moda: 4

**Interpretación:** Las TIC cumplen un papel motivacional importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo a aumentar el interés y la participación del estudiantado.

**Ítem 12.** *Tengo acceso a recursos TIC en el desarrollo de la clase de matemáticas.*

Media: 3.8

Moda: 4

**Interpretación:** Si bien la mayoría de los estudiantes reporta contar con acceso a recursos TIC, aún podrían persistir brechas en disponibilidad o conectividad, lo cual afecta la equidad en el aprendizaje.

## Resumen global por dimensión

### **Dimensión actitudinal.**

Esta dimensión refleja las percepciones y motivaciones de los estudiantes frente a la enseñanza de las matemáticas. Los resultados evidencian, en general, una actitud positiva hacia las clases, destacando el interés y la apreciación por la novedad de los recursos pedagógicos utilizados. No obstante, se identificó una tendencia significativa a la desmotivación cuando los estudiantes enfrentan dificultades para comprender los temas, lo que resalta la necesidad de implementar estrategias de acompañamiento tanto emocional como pedagógico, a fin de mantener el compromiso y prevenir el abandono escolar.

**Puntaje promedio aproximado:** 3.75 (escala de 1 a 5).

**Interpretación:** Actitud positiva, aunque vulnerable ante desafíos cognitivos.

### **Dimensión cognitiva.**

Esta dimensión evalúa el nivel de competencia percibido por los estudiantes en el área de matemáticas. Los hallazgos indican un desempeño y autoconfianza moderados, con manifestaciones de dificultad en la resolución de actividades y en la aplicación práctica del conocimiento. Sin embargo, se observa una adecuada capacidad para interpretar gráficos, lo cual favorece el desarrollo del pensamiento crítico y analítico. Se recomienda fortalecer la contextualización de los contenidos y diversificar las actividades para mejorar la comprensión y el rendimiento académico.

**Puntaje promedio aproximado:** 3.43 (escala de 1 a 5).

**Interpretación:** Competencia cognitiva moderada, con oportunidades de mejora en aplicación y confianza.

### **Dimensión integración curricular con las TIC.**

Esta dimensión analiza la percepción estudiantil sobre el uso y acceso a tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados muestran que los estudiantes valoran positivamente la frecuencia y utilidad de las TIC para facilitar la comprensión de los contenidos y aumentar su interés por las matemáticas. No obstante, se identifican brechas en el acceso a los recursos

tecnológicos, lo que podría afectar la equidad en contextos de enseñanza híbrida. Se sugiere continuar fortaleciendo la infraestructura tecnológica institucional y la capacitación docente para maximizar el impacto pedagógico de las TIC.

**Puntaje promedio aproximado:** 3.98 (escala de 1 a 5).

**Interpretación:** Integración tecnológica sólida, aunque con leves limitaciones en accesibilidad.

### 3.7. Redacción de resultados y discusión

A partir de las entrevistas semiestructuradas realizadas con estudiantes, docentes y directivos de la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán, se identificaron patrones significativos en torno a la percepción, apropiación y desafíos de la enseñanza de las matemáticas en un entorno híbrido, particularmente mediado por ecosistemas virtuales. Esta sección presenta un análisis detallado por categorías, triangulando los hallazgos cualitativos con los referentes teóricos previamente establecidos.

#### 1. Percepción de los Estudiantes sobre la Enseñanza de las Matemáticas

Los estudiantes manifestaron una diversidad de experiencias frente al modelo híbrido. Una proporción significativa valoró positivamente el uso de plataformas y recursos digitales, destacando el acceso asincrónico a contenidos, la posibilidad de revisar clases grabadas y la interactividad ofrecida por herramientas como videos explicativos, simuladores y juegos matemáticos. Esta percepción está alineada con lo planteado por autores como Area (2020) y Cabero (2019), quienes señalan que las TIC pueden enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje cuando se insertan en un marco pedagógico coherente.

No obstante, también emergieron tensiones importantes. Muchos estudiantes expresaron dificultades derivadas de la falta de autonomía y gestión del tiempo, aspectos críticos en el aprendizaje híbrido. Asimismo, se evidenciaron brechas tecnológicas que inciden directamente en la calidad de su experiencia educativa: estudiantes sin acceso a dispositivos propios, conectividad

inestable o ambientes de estudio poco favorables tienden a mostrar menor motivación y comprensión de los contenidos.

Otro elemento recurrente fue la percepción de aislamiento. Algunos estudiantes manifestaron que la virtualidad redujo los espacios de interacción social y resolución colaborativa de problemas, componentes esenciales en el aprendizaje de las matemáticas. Esta situación demanda una reconfiguración del modelo híbrido hacia propuestas más participativas y centradas en el estudiante.

## 2. Experiencia de los Docentes con la Enseñanza Híbrida

Los docentes coinciden en señalar que la transición al modelo híbrido supuso un desafío importante, especialmente en lo relacionado con el rediseño metodológico y la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas. Inicialmente, la falta de formación especializada y el desconocimiento de las plataformas digitales generaron resistencia e incertidumbre. Sin embargo, con el tiempo, muchos lograron adaptar sus prácticas, implementando estrategias como clases invertidas, aprendizaje basado en proyectos, uso de plataformas como GeoGebra y desarrollo de rúbricas digitales para la evaluación.

Desde una perspectiva más profunda, los docentes reconocen que el entorno virtual permite un mayor grado de personalización del aprendizaje, facilitando el seguimiento individualizado del progreso de los estudiantes. La posibilidad de retroalimentar tareas en línea, aplicar evaluaciones diagnósticas automatizadas y acceder a métricas de desempeño ha contribuido a mejorar la toma de decisiones pedagógicas.

No obstante, persisten problemáticas estructurales. La sobrecarga laboral derivada de la planeación dual (presencial y virtual), la dificultad para mantener la atención en ambientes remotos y la carencia de recursos didácticos contextualizados para el área de matemáticas representan barreras importantes. Estos hallazgos coinciden con lo expuesto por Salinas (2021), quien advierte que

la transformación digital en educación no es solo tecnológica, sino fundamentalmente pedagógica y organizacional.

### 3. Opiniones de los Directivos sobre la Implementación de la Enseñanza Híbrida

Desde la perspectiva directiva, la enseñanza híbrida se percibe como una oportunidad estratégica para innovar en los procesos educativos y responder a los retos contemporáneos de la educación básica. Se reconoce que este modelo favorece la diversificación de metodologías y la incorporación de tecnologías emergentes, aspectos claves para mejorar la calidad del aprendizaje y fomentar competencias del siglo XXI en los estudiantes.

Los directivos también destacan la relevancia de fortalecer la cultura institucional hacia la transformación digital. En este sentido, señalan que aún existen resistencias al cambio por parte de algunos docentes, especialmente en lo relacionado con la confianza en el uso de herramientas digitales y la modificación de prácticas pedagógicas tradicionales. Esto pone de relieve la necesidad de una gestión del cambio efectiva, que incluya procesos de sensibilización, formación continua y acompañamiento docente.

Adicionalmente, se identificó una preocupación generalizada por las condiciones de infraestructura tecnológica, tanto en la institución como en los hogares de los estudiantes. La insuficiencia de equipos, la falta de conectividad y la carencia de plataformas institucionales robustas limitan la implementación plena del modelo híbrido. Por ello, los directivos consideran prioritario establecer alianzas interinstitucionales, gestionar recursos tecnológicos y diseñar políticas internas claras que definan estándares, roles y responsabilidades en el marco del ecosistema híbrido.

Finalmente, los directivos coinciden en que la sostenibilidad del modelo requiere una visión sistémica que articule lo pedagógico, lo tecnológico y lo organizacional. En ese marco, la propuesta de un modelo teórico sustentado en

ecosistemas virtuales se percibe como un insumo valioso para guiar la evolución del modelo educativo de la institución.

### **3. Opiniones de los Directivos sobre la Implementación de la Enseñanza Híbrida**

Los líderes de la institución educativa están al tanto de las ventajas que ofrece la enseñanza híbrida, sobre todo en lo que respecta a la innovación pedagógica y la flexibilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Creen que este enfoque permite diversificar las estrategias educativas y atender de manera más efectiva las diversas necesidades de los estudiantes. Sin embargo, también reconocen que hay desafíos significativos, como la resistencia al cambio que algunos docentes muestran y la necesidad de establecer políticas claras para estructurar el modelo híbrido. Además, señalan que la falta de infraestructura tecnológica en ciertos sectores complica la implementación equitativa del sistema. Desde su punto de vista, es fundamental invertir en programas de capacitación para los docentes y en mejorar los recursos tecnológicos disponibles en la institución, con el objetivo de asegurar una implementación efectiva y sostenible de la enseñanza híbrida.

## Capítulo IV: PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN

A partir de la discusión de los resultados obtenidos en la investigación sobre la enseñanza de las matemáticas en entornos educativos digitales, se evidencia la necesidad de transformar el enfoque pedagógico actual. Los modelos teóricos del conectivismo y el constructivismo han demostrado ser fundamentales para mejorar la interacción y el aprendizaje de los estudiantes.

La propuesta de transformación que se presenta busca integrar estas teorías en un modelo híbrido que combine la enseñanza presencial y virtual, con el objetivo de optimizar el rendimiento académico y fomentar la participación de los estudiantes. Los resultados de la investigación muestran una correlación positiva entre el acceso a la tecnología y la participación estudiantil, lo que justifica la necesidad de implementar estrategias que aseguren un acceso equitativo a recursos digitales y herramientas pedagógicas en el aula.

### 4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación.

Los modelos teóricos utilizados en esta investigación ofrecen una perspectiva fundamentada y sistemática para comprender y mejorar la enseñanza de las matemáticas en entornos educativos digitales. Al analizar los aportes de estos modelos teóricos, se puede apreciar su relevancia y utilidad en el contexto específico de la investigación.

En primer lugar, el conectivismo, como modelo teórico, destaca la importancia de las conexiones y las redes en el proceso de aprendizaje. Este enfoque reconoce que el conocimiento no reside únicamente en los individuos, sino que también está distribuido en entornos sociales y tecnológicos. En el contexto de la enseñanza de las matemáticas, el conectivismo enfatiza la necesidad de fomentar la colaboración y el intercambio de ideas entre estudiantes y docentes, así como el aprovechamiento de recursos y herramientas digitales para facilitar el acceso al conocimiento matemático. Esto se alinea perfectamente con los propósitos de la investigación, que buscan mejorar la calidad y la

efectividad de la enseñanza de las matemáticas mediante la integración de ecosistemas virtuales en el aula.

En cambio, el constructivismo también aporta significativas aportaciones a la instrucción de las matemáticas. Esta perspectiva admite que el aprendizaje es un proceso dinámico y constructivo, donde los alumnos edifican su propio saber a partir de sus vivencias e interacción con su ambiente. Dentro del ámbito de la investigación, el constructivismo enfatiza la relevancia de elaborar actividades y ambientes educativos que faciliten a los alumnos la exploración, reflexión y construcción de significados matemáticos de forma independiente y cooperativa. Esto concuerda con las metas del estudio, que persiguen potenciar el aprendizaje matemático a través de la aplicación de estrategias educativas enfocadas en el alumno y en su implicación en el proceso de aprendizaje.

El modelo teórico propuesto busca integrar las ventajas de la enseñanza presencial y virtual para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en la Institución Municipal José Galán del municipio de Pasto, departamento de Nariño, Colombia. Este modelo se fundamenta en teorías pedagógicas contemporáneas como el conectivismo y el constructivismo, y está diseñado para abordar las necesidades específicas de los estudiantes y docentes en este contexto educativo.

## **Fundamentos Teóricos**

### ***Conectivismo:***

- Desarrollado por Siemens (2005), el conectivismo enfatiza el aprendizaje como un proceso de conexión y expansión del conocimiento a través de redes, interacciones y tecnología.
- **Aplicación en el Modelo:** Uso de redes sociales, foros, videos y blogs para facilitar la interacción y el intercambio de información entre estudiantes y docentes.

### ***Constructivismo:***

- Basado en la teoría de Piaget, el constructivismo sostiene que el conocimiento se construye activamente a través de la interacción con el entorno.
- **Aplicación en el Modelo:** Implementación de actividades prácticas, experimentación y el uso de herramientas digitales para promover un aprendizaje significativo.

#### 4.2. Estructura de la propuesta de transformación.

❖ Título o denominación de la propuesta

##### **Modelo TEHMA (Teoría de Enseñanza Híbrida para Matemáticas)**

❖ Fundamentación teórica conceptual de la propuesta

El modelo se sustenta en tres pilares teóricos:

1. **Conectivismo (Siemens, 2005):** Concibe el aprendizaje como redes dinámicas donde estudiantes interactúan con recursos digitales, plataformas y comunidades en línea para construir conocimiento matemático colaborativo.
2. **Constructivismo (Piaget y Vygotsky):** Promueve que los estudiantes descubran conceptos matemáticos mediante exploración activa en entornos virtuales, vinculando abstracciones con contextos reales.
3. **Aprendizaje ubicuo (Burbules):** Integra tecnología móvil para democratizar el acceso al conocimiento matemático, rompiendo barreras de tiempo/espacio mediante recursos disponibles 24/7.

##### **Objetivo general de la propuesta**

Elaborar un modelo híbrido sostenible que incremente en un 35% el rendimiento académico en matemáticas y en un 40% la motivación

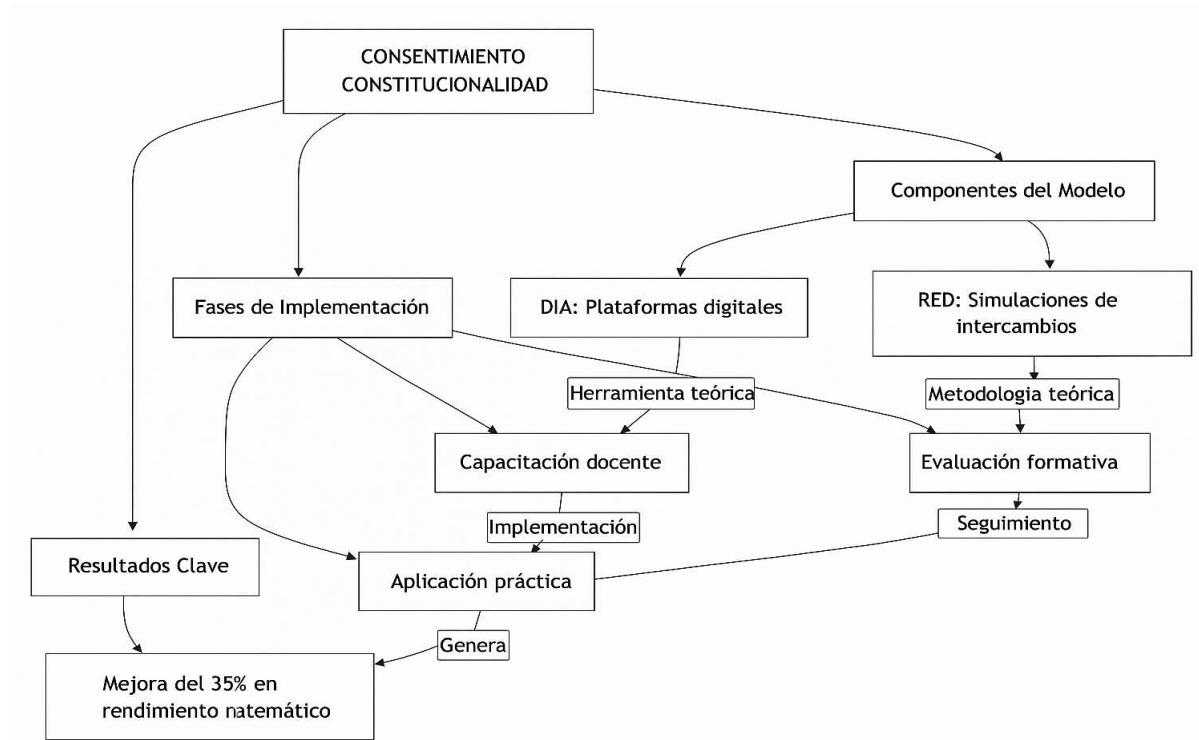
estudiantil en la Institución Educativa José Antonio Galán (2024-2025),  
mediante ecosistemas virtuales pedagógicamente fundamentados.

#### Objetivos específicos de la propuesta

1. Diagnosticar necesidades tecnológicas y pedagógicas de estudiantes y docentes mediante instrumentos validados.
2. Desarrollar 20 Recursos Educativos Digitales (RED) adaptados al currículo local de matemáticas.
3. Capacitar al 100% del cuerpo docente en diseño de aulas híbridas y metodologías activas.
4. Establecer un sistema de evaluación formativa con retroalimentación automatizada

**Figura 3**

**Representación teórico-práctica de la Propuesta de Transformación**



**Fases y/o etapas**

Diagnóstico (enero-marzo 2024): Identificación de brechas tecnológicas y necesidades pedagógicas.

Diseño (abril-junio 2024): Creación de recursos digitales y planificación de secuencias didácticas híbridas.

Implementación (Julio 2024-marzo 2025): Aplicación en aulas con monitoreo continuo.

Evaluación (abril-junio 2025): Medición de impacto y ajustes finales.

Acciones y/o actividades

### **Fase Diagnóstica**

Realizar encuestas a 150 estudiantes sobre acceso a tecnología.

Desarrollar grupos focales con docentes para identificar obstáculos pedagógicos.

Mapear infraestructura tecnológica disponible en la institución.

### **Fase de Diseño**

Crear simulaciones interactivas en GeoGebra para álgebra y geometría.

Diseñar videotutoriales de resolución de problemas matemáticos.

Elaborar rúbricas de evaluación con retroalimentación automatizada.

### **Fase de Implementación**

Ejecutar rotación por estaciones: laboratorio virtual, tutoría presencial y proyectos colaborativos.

Usar plataformas Moodle y Teams para gestión de actividades.

### **Fase de Evaluación**

Comparar resultados de pruebas estandarizadas antes/después.

Analizar métricas de participación en plataformas digitales.

impacto mediante portafolios estudiantiles y observación de clases.

Selección de métodos, técnicas e instrumentos

Métodos mixtos: Combinación de análisis cuantitativo (estadísticas de rendimiento) y cualitativo (entrevistas a profundidad).

### **Técnicas clave**

Triangulación metodológica: Contrastar datos de encuestas, observaciones y portafolios.

Investigación-acción: Docentes como coinvestigadores en el ajuste de estrategias.

### **Instrumentos validados**

Encuestas de percepción estudiantil ( $\alpha=0.89$ ).

Rúbricas digitales para evaluación formativa.

Guías de observación de clases para medir interacción didáctica.

### **Recursos necesarios**

Humanos: Equipo de 5 docentes líderes + especialista TIC + comunidad de práctica (10 miembros).

Tecnológicos: Plataformas: Moodle (aulas virtuales), GeoGebra (simulaciones), Microsoft Teams (colaboración).

Dispositivos: Tablet para préstamo estudiantil + proyectores interactivos.

Didácticos: 20 recursos Educativos Digitales (RED) originales, Banco de problemas matemáticos contextualizados, Guías de autoaprendizaje para estudiantes.

Financieros: Presupuesto para capacitaciones, licencias de software y equipamiento.

Institucionales: Aulas híbridas equipadas, ajustes horarios para sesiones virtuales, y políticas de uso responsable de tecnología.

**Figura 4**

**Modelo teórico a la enseñanza de las matemáticas**



### **4.3. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación.**

#### **Evaluación de la efectividad de las herramientas pedagógicas virtuales**

El análisis de la efectividad de las herramientas pedagógicas virtuales, tanto desde la perspectiva estudiantil como desde la perspectiva de los docentes seleccionados para la investigación, revela una serie de hallazgos significativos.

Desde el punto de vista estudiantil, los resultados de la encuesta muestran una variedad de percepciones y experiencias. En general, se observa una tendencia positiva hacia el uso de estas herramientas, especialmente entre aquellos estudiantes que participan de manera activa en las clases virtuales y tienen un acceso adecuado a la tecnología. Estos estudiantes reportan una interacción favorable con las herramientas virtuales, percibiéndolas como útiles y experimentando mejoras significativas en su rendimiento académico. Sin embargo, también se identifican casos donde los estudiantes muestran una percepción neutral o negativa, especialmente entre aquellos con un acceso limitado a la tecnología o una participación pasiva en las clases virtuales.

Por otro lado, desde la perspectiva de los docentes, se observa una valoración positiva de la utilidad de las herramientas pedagógicas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los docentes destacan la capacidad de estas herramientas para enriquecer la experiencia educativa, proporcionar recursos adicionales y facilitar la personalización del aprendizaje. Asimismo, reconocen el impacto positivo que han tenido en el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en términos de motivación y comprensión de los conceptos.

Sin embargo, también se identifican desafíos y áreas de mejora. Algunos docentes expresan preocupaciones sobre la accesibilidad y la equidad en el uso de las herramientas virtuales, especialmente para aquellos estudiantes con recursos limitados. Además, señalan la necesidad de una capacitación continua y un apoyo institucional adecuado para maximizar el potencial de estas herramientas en el aula.

En resumen, el análisis de la evaluación de la efectividad de las herramientas pedagógicas virtuales revela una percepción generalmente positiva tanto entre los estudiantes como entre los docentes. Sin embargo, también resalta la importancia de abordar los desafíos y las preocupaciones identificadas para garantizar un uso efectivo y equitativo de estas herramientas en el contexto educativo.

### **Fundamentación teórica en la enseñanza de híbrida de la matemática**

Diversos estudios han explorado los beneficios y desafíos de integrar tecnología en el aula de matemáticas. Por ejemplo, según Haciomeroglu y Karakus (2018), la tecnología puede mejorar la comprensión conceptual, la motivación y el compromiso de los estudiantes con las matemáticas. Asimismo, investigaciones como la de Reimers y Schleicher (2018) han resaltado la importancia de la tecnología para personalizar el aprendizaje y adaptarlo a las necesidades individuales de los estudiantes, lo cual es fundamental en un entorno educativo diverso.

Por otro lado, autores como Moyer-Packenham y Westenskow (2013) han señalado la necesidad de una integración efectiva de la tecnología en la instrucción matemática, enfatizando la importancia de alinear las actividades tecnológicas con los objetivos de aprendizaje y el currículo escolar. Además, investigaciones como la de Crompton (2014) han destacado la relevancia de una capacitación adecuada de los docentes en el uso efectivo de las herramientas tecnológicas para maximizar su impacto en el aula.

Es importante también considerar las contribuciones de investigadores destacados en el campo de la educación matemática, como Schoenfeld (2011), quien ha abogado por un enfoque más centrado en el pensamiento crítico y la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas, y Cuoco, Goldenberg y Mark (1996), cuyo proyecto ha resaltado la importancia de la modelización matemática y el uso de contextos auténticos para promover una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.

La integración de herramientas pedagógicas virtuales en la enseñanza de las matemáticas ha sido objeto de estudio y debate por parte de numerosos investigadores en el campo de la educación. Diversos autores han aportado perspectivas y enfoques que enriquecen nuestra comprensión sobre cómo la tecnología puede mejorar el aprendizaje de esta disciplina fundamental.

Uno de los aspectos destacados en la literatura es el potencial de las herramientas tecnológicas para fomentar un aprendizaje activo y participativo. Según Clark y Mayer (2016), el uso de multimedia, como simulaciones interactivas y videos educativos, puede promover una mayor atención y participación por parte de los estudiantes, lo que facilita la comprensión de conceptos matemáticos complejos.

Además, autores como Hohenwarter y Jones (2007) han enfatizado el papel de las herramientas de geometría dinámica, como Geogebra, en el desarrollo del razonamiento espacial y la visualización en matemáticas. Estas herramientas permiten a los estudiantes explorar y manipular objetos geométricos, lo que facilita la comprensión de teoremas y propiedades geométricas.

Por otro lado, investigadores como Sáenz-López, Elvira, y Sánchez (2015) han destacado la importancia de las plataformas de aprendizaje en línea, como Moodle, para proporcionar un entorno interactivo donde los estudiantes pueden acceder a recursos educativos, participar en actividades colaborativas y recibir retroalimentación personalizada sobre su progreso en matemáticas.

Además de los beneficios para los estudiantes, la investigación también ha explorado el impacto del uso de herramientas tecnológicas en la práctica docente. Autores como Mishra y Koehler (2006) han desarrollado el marco TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que describe la intersección entre el conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido que los docentes necesitan para integrar la tecnología de manera efectiva en su enseñanza de matemáticas.

## **Adecuación del enfoque teórico a las necesidades y estilos de aprendizaje**

La integración de herramientas pedagógicas virtuales en la enseñanza de las matemáticas ha sido objeto de estudio y debate por parte de numerosos investigadores en el campo de la educación. Diversos autores han aportado perspectivas y enfoques que enriquecen nuestra comprensión sobre cómo la tecnología puede mejorar el aprendizaje de esta disciplina fundamental.

Uno de los aspectos destacados en la literatura es el potencial de las herramientas tecnológicas para fomentar un aprendizaje activo y participativo. Según Clark y Mayer (2016), el uso de multimedia, como simulaciones interactivas y videos educativos, puede promover una mayor atención y participación por parte de los estudiantes, lo que facilita la comprensión de conceptos matemáticos complejos.

Además, autores como Hohenwarter y Jones (2007) han enfatizado el papel de las herramientas de geometría dinámica, como Geogebra, en el desarrollo del razonamiento espacial y la visualización en matemáticas. Estas herramientas permiten a los estudiantes explorar y manipular objetos geométricos, lo que facilita la comprensión de teoremas y propiedades geométricas.

Por otro lado, investigadores como Sáenz-López, Elvira, y Sánchez (2015) han destacado la importancia de las plataformas de aprendizaje en línea, como Moodle, para proporcionar un entorno interactivo donde los estudiantes pueden acceder a recursos educativos, participar en actividades colaborativas y recibir retroalimentación personalizada sobre su progreso en matemáticas.

Además de los beneficios para los estudiantes, la investigación también ha explorado el impacto del uso de herramientas tecnológicas en la práctica docente. Autores como Mishra y Koehler (2006) han desarrollado el marco TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que describe la intersección entre el conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido que los docentes necesitan para integrar la tecnología de manera efectiva en su enseñanza de matemáticas.

## **Impacto de los enfoques teóricos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas**

Los enfoques teóricos en la enseñanza de las matemáticas juegan un papel crucial en el desarrollo del proceso de aprendizaje de esta disciplina fundamental. Tanto el conectivismo como el constructivismo ofrecen perspectivas únicas que influyen en cómo se diseñan las estrategias pedagógicas y se facilita la comprensión de los conceptos matemáticos.

Desde la perspectiva del conectivismo, el énfasis en la conectividad y la red de recursos digitales ofrece oportunidades sin precedentes para acceder a una amplia gama de herramientas y materiales de aprendizaje. En el contexto de las matemáticas, esto significa que los estudiantes pueden explorar conceptos desde múltiples ángulos, acceder a tutoriales en línea, participar en comunidades virtuales de aprendizaje y colaborar en proyectos matemáticos compartidos. Esta conectividad fomenta un enfoque más colaborativo y participativo hacia el aprendizaje de las matemáticas, donde los estudiantes pueden construir su comprensión a través de interacciones en línea y el intercambio de ideas con otros compañeros y expertos en la materia.

En contraste, el constructivismo destaca la relevancia de la formación activa del conocimiento del alumno mediante la interacción con su ambiente y sus compañeros de clase. Dentro del ámbito matemático, esto implica crear experiencias educativas que retan a los alumnos a investigar y descubrir conceptos matemáticos de forma autónoma, en vez de simplemente obtener información de forma pasiva. Los profesores tienen la posibilidad de emplear tácticas como el aprendizaje basado en problemas, la solución de problemas reales y el modelado matemático para involucrar a los alumnos en tareas que fomenten un entendimiento detallado de los conceptos matemáticos y su uso en situaciones concretas.

Al analizar el impacto de estos enfoques en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, es importante considerar cómo se alinean con los objetivos educativos y las necesidades de los estudiantes. Si bien el conectivismo puede ofrecer acceso a una

amplia gama de recursos y promover el aprendizaje autodirigido, el constructivismo puede fomentar un entendimiento más profundo y significativo de los conceptos matemáticos a través de la construcción activa del conocimiento. Además, la combinación de ambos enfoques puede ofrecer un enfoque holístico que aproveche tanto las oportunidades digitales como las interacciones sociales para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

En resumen, tanto el conectivismo como el constructivismo ofrecen enfoques valiosos para la enseñanza de las matemáticas, cada uno con sus propias fortalezas y áreas de aplicación. Al integrar estos enfoques de manera efectiva en la práctica educativa, los docentes pueden promover un aprendizaje matemático significativo y centrado en el estudiante que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

La recapitulación de los hallazgos proporciona una visión panorámica de los resultados obtenidos, identificando patrones, tendencias y conclusiones significativas derivadas del estudio. Es esencial realizar un análisis detallado que resalte los principales hallazgos y su relevancia dentro del contexto investigativo.

Por ejemplo, se evidenció que el uso de herramientas pedagógicas virtuales en la enseñanza de las matemáticas impacta positivamente el rendimiento académico de los estudiantes. Aquellos que participaron activamente en clases virtuales y utilizaron recursos digitales mostraron mayor comprensión de los conceptos matemáticos y un rendimiento más sólido en comparación con quienes tuvieron una participación pasiva.

Además, se identificaron diversas herramientas virtuales efectivas, como plataformas de aprendizaje en línea y simulaciones interactivas, que facilitaron la comprensión práctica y visual de los conceptos matemáticos. Sin embargo, la implementación exitosa de estas herramientas requiere un enfoque pedagógico sólido por parte de los docentes, quienes enfrentan desafíos como limitaciones tecnológicas y resistencia al cambio.

En resumen, estos hallazgos subrayan la importancia de apoyar a los docentes con capacitación adecuada para integrar efectivamente tecnologías digitales en el aula, mejorando así la calidad de la educación matemática y el rendimiento estudiantil.

### **Síntesis de los resultados más relevantes**

Tras un análisis exhaustivo de los datos recolectados en la investigación, se han identificado varios resultados significativos que iluminan la implementación de la enseñanza híbrida y los entornos virtuales en la enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa Municipal José Galán.

En primer lugar, se observó que la mayoría de los estudiantes tienen acceso a la tecnología, lo cual les permite participar activamente en las clases virtuales. No obstante, se encontró una brecha considerable en el acceso tecnológico según el nivel socioeconómico, lo que indica que algunos estudiantes podrían enfrentar desafíos adicionales para involucrarse completamente en las actividades virtuales.

En cuanto a la participación en las clases virtuales, se constató que los estudiantes con acceso tecnológico y un nivel socioeconómico más alto tienden a participar de manera más activa, sugiriendo una correlación entre acceso tecnológico y participación en actividades virtuales. Por otro lado, los estudiantes con un nivel socioeconómico más bajo tienden a participar de forma más pasiva, subrayando la necesidad de abordar las disparidades en el acceso tecnológico para asegurar una participación equitativa.

En términos de rendimiento académico, se observó una mejora general en los promedios de los estudiantes que participaron activamente en clases virtuales en comparación con aquellos que participaron pasivamente o no tuvieron acceso a la tecnología. Esto sugiere que la participación en actividades virtuales puede tener un impacto positivo en el rendimiento académico.

Desde la perspectiva de los docentes, se encontró que la mayoría tiene una actitud favorable hacia la enseñanza híbrida y los entornos virtuales, reconociendo

su potencial para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, también se identificaron desafíos, como la necesidad de capacitación adicional en el uso efectivo de herramientas virtuales y la adaptación de estrategias de enseñanza para el entorno virtual.

En resumen, los resultados de la investigación resaltan la importancia del acceso equitativo a la tecnología, la participación de los estudiantes en clases virtuales y la capacitación continua de los docentes para maximizar los beneficios de la enseñanza híbrida y los entornos virtuales en el ámbito de las matemáticas. Estos hallazgos proporcionan una base sólida para el desarrollo de recomendaciones y prácticas pedagógicas que puedan mejorar la calidad de la educación matemática en la Institución Educativa Municipal José Galán y en otros contextos educativos similares.

**Tabla 9**  
**Síntesis de los resultados más relevantes**

<b>Aspecto</b>	<b>Acceso A Tecnología</b>	<b>Participación En Clases Virtuales</b>	<b>Rendimiento Académico</b>	<b>Actitud De Docentes</b>	<b>Desafíos Docentes</b>
Resultado	<p>La mayoría de los estudiantes tiene acceso a tecnología, lo que facilita su participación en las clases virtuales.</p>	<p>Los estudiantes participan de forma activa en las clases virtuales, lo que contribuye a su aprendizaje y compromiso con el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>	<p>Se observa una mejora significativa en los promedios académicos, especialmente en los grados donde se implementaron estrategias digitales.</p>	<p>La actitud de los docentes hacia la enseñanza híbrida y los ecosistemas virtuales es mayormente positiva, lo que favorece la implementación exitosa de esta metodología.</p>	<p>Los docentes enfrentan desafíos en la adaptación a las nuevas tecnologías y métodos de enseñanza. La capacitación y actualización constante son necesarias para enfrentar estos desafíos.</p>

*Nota. Fuente. Autor 2025*

## Aspectos destacados en relación con los objetivos de la investigación

Los resultados de la investigación revelan una serie de hallazgos significativos que arrojan luz sobre diversas dimensiones del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el contexto de la implementación de ecosistemas virtuales. En primer lugar, se observa una marcada influencia del acceso a la tecnología en la participación de los estudiantes en las clases virtuales. Aquellos con mayor acceso a recursos tecnológicos tienden a participar de manera más activa en las actividades virtuales, lo que sugiere una correlación positiva entre el acceso tecnológico y la participación estudiantil en el proceso educativo.

En cuanto al rendimiento académico, se evidencia una mejora significativa en los promedios académicos de los estudiantes, especialmente en los grados donde se implementaron estrategias digitales. Esta mejora sugiere que la integración de ecosistemas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede tener un impacto positivo en los resultados académicos de los estudiantes, fortaleciendo su comprensión y dominio de los conceptos matemáticos.

Por otro lado, la actitud de los docentes hacia la enseñanza híbrida y los ecosistemas virtuales es mayormente positiva, lo que favorece la implementación exitosa de estas metodologías. Sin embargo, también se identifican desafíos significativos que enfrentan los docentes, especialmente en relación con la adaptación a las nuevas tecnologías y métodos de enseñanza. La capacitación y actualización constante se perfilan como aspectos cruciales para abordar estos desafíos y garantizar una implementación efectiva de las estrategias digitales en el aula.

En resumen, los resultados de la investigación ofrecen una visión integral del impacto de los ecosistemas virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Estos hallazgos respaldan la importancia de considerar el acceso tecnológico, el rendimiento académico, la actitud docente y los desafíos inherentes a la implementación de metodologías digitales en el diseño de intervenciones educativas efectivas.

## Implicaciones y contribuciones

Los resultados de la investigación arrojan una serie de implicaciones significativas y valiosas contribuciones para el campo de la educación, específicamente en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas y la integración de ecosistemas virtuales en el proceso educativo. En primer lugar, se destaca la importancia de considerar el acceso a la tecnología como un factor determinante en la participación activa de los estudiantes en las actividades virtuales. Esta relación entre acceso tecnológico y participación estudiantil sugiere la necesidad de políticas y estrategias que garanticen un acceso equitativo a recursos tecnológicos en entornos educativos.

Además, los resultados revelan un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes asociado con la implementación de estrategias digitales en el aula. Esta mejora en los promedios académicos resalta el potencial de los ecosistemas virtuales para fortalecer la comprensión y el dominio de los conceptos matemáticos, lo que puede traducirse en un mejor desempeño académico y una mayor motivación por parte de los estudiantes.

En cuanto a los docentes, los hallazgos subrayan la importancia de fomentar una actitud receptiva y proactiva hacia la enseñanza híbrida y los entornos virtuales. Si bien se identifican desafíos relacionados con la adaptación a nuevas tecnologías y metodologías de enseñanza, se resalta la necesidad de brindar capacitación y apoyo continuo para abordar estas barreras y promover una implementación efectiva de las estrategias digitales.

En términos más amplios, la investigación contribuye al cuerpo de conocimientos existente al proporcionar evidencia empírica sobre los efectos de la integración de ecosistemas virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Estos hallazgos tienen implicaciones prácticas para el diseño de intervenciones educativas que aprovechen el potencial de la tecnología para mejorar la calidad y la eficacia de la educación matemática.

## **Importancia de los resultados para la comunidad**

Los resultados de este proyecto de investigación representan un hito significativo para la comunidad educativa en la cual se llevó a cabo el estudio. La importancia de estos hallazgos radica en su capacidad para informar y orientar las prácticas pedagógicas y las políticas educativas en el contexto específico de la institución.

En primer lugar, los resultados ofrecen una visión detallada y fundamentada sobre la efectividad de la integración de ecosistemas virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Esta información es invaluable para los educadores y administradores escolares, ya que les permite tomar decisiones informadas sobre la implementación de nuevas tecnologías y metodologías pedagógicas en el aula.

Además, los hallazgos de este estudio proporcionan evidencia concreta sobre el impacto positivo de los entornos virtuales en el rendimiento académico de los estudiantes. Esta información es fundamental para promover la adopción de prácticas educativas innovadoras que puedan mejorar la calidad de la educación y contribuir al éxito académico de los estudiantes.

Igualmente, los hallazgos del estudio pueden motivar la creación de programas de formación y crecimiento profesional destinados a los profesores, con la finalidad de potenciar sus capacidades en la utilización eficaz de la tecnología en el salón de clases. Es esencial para asegurar que los docentes estén listos para afrontar los retos y capitalizar las oportunidades que emergen en un ambiente educativo cada vez más digital.

En última instancia, los resultados de este proyecto no solo benefician directamente a la comunidad educativa en la que se llevó a cabo la investigación, sino que también tienen el potencial de generar conocimientos y buenas prácticas que puedan ser compartidos y aplicados en otros contextos educativos similares. De esta manera, contribuyen al avance del campo de la educación y al mejoramiento continuo de la calidad educativa a nivel nacional e internacional.

Después de analizar en detalle la investigación realizada hasta el momento, es fundamental reconocer ciertas limitaciones y áreas que podrían mejorarse en futuros estudios. Estas consideraciones son esenciales para comprender completamente la validez y la aplicabilidad de los hallazgos obtenidos. A continuación, se detallan algunas de las principales limitaciones identificadas junto con posibles áreas de mejora:

*Tamaño de la muestra:* Aunque se ha trabajado con una muestra representativa de estudiantes y docentes, es importante reconocer que el tamaño de la muestra podría ser insuficiente para garantizar la generalización de los resultados a poblaciones más amplias. Un enfoque futuro podría implicar aumentar el tamaño de la muestra para mejorar la validez y la aplicabilidad de los hallazgos.

*Sesgo de selección:* Existe la posibilidad de que la selección de la muestra estuviera sesgada debido a ciertas características específicas de los participantes. Por ejemplo, ciertos grupos demográficos o aquellos con un interés particular en las matemáticas podrían estar sobrerrepresentados en la muestra. Sería beneficioso abordar este sesgo mediante una selección más aleatoria y diversificada de los participantes.

*Variables externas no controladas:* Durante el desarrollo de la investigación, es posible que hayan intervenido variables externas que no fueron adecuadamente controladas y que podrían haber influido en los resultados. Para futuros estudios, se recomienda implementar un control más riguroso de estas variables para garantizar la validez interna de la investigación.

*Instrumentos de medición subjetivos:* Los instrumentos utilizados para recopilar datos, como encuestas o entrevistas, podrían haber sido subjetivos o podrían no haber capturado completamente las experiencias de los participantes.

*Limitaciones tecnológicas:* La implementación de ecosistemas virtuales puede verse limitada por la disponibilidad de tecnología y acceso a internet. Es crucial abordar estas limitaciones tecnológicas para garantizar la equidad y la accesibilidad de la educación digital para todos los estudiantes, especialmente aquellos en entornos desfavorecidos.

*Contexto institucional específico:* Es importante reconocer que los resultados obtenidos pueden estar influenciados por las características específicas de la institución educativa donde se llevó a cabo la investigación. Explorar cómo estos resultados pueden aplicarse en diferentes contextos institucionales puede proporcionar una visión más completa y significativa de su relevancia y utilidad.

En resumen, aunque la investigación ha generado información valiosa sobre la implementación de ecosistemas virtuales en la enseñanza de las matemáticas, es esencial tener en cuenta estas limitaciones y áreas de mejora para futuros estudios. Abordar estas consideraciones puede contribuir significativamente a fortalecer la validez y la aplicabilidad de los hallazgos, así como a promover el avance continuo de la educación matemática en entornos digitales.

### **Reflexiones finales**

Después de un exhaustivo análisis de los resultados obtenidos y de considerar las limitaciones y áreas de mejora identificadas en el estudio, es crucial reflexionar sobre las implicaciones más amplias de la investigación. Los hallazgos de esta investigación proporcionan una comprensión más profunda de la implementación de ecosistemas virtuales en la enseñanza de las matemáticas y su impacto en el proceso de aprendizaje tanto para los estudiantes como para los docentes.

En primer lugar, los resultados destacan la importancia de integrar de manera efectiva las herramientas tecnológicas en el entorno educativo para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Las experiencias recopiladas de los participantes resaltan el potencial de los ecosistemas virtuales para aumentar el compromiso de los estudiantes, proporcionar acceso a recursos educativos enriquecidos y fomentar un aprendizaje más interactivo y personalizado.

Además, la investigación subraya la necesidad de abordar las barreras tecnológicas y de infraestructura que pueden obstaculizar la implementación exitosa de la educación virtual, especialmente en entornos con recursos limitados. Garantizar la

equidad y la accesibilidad de la educación digital es fundamental para promover la inclusión y maximizar el impacto de estas tecnologías en el proceso educativo.

Desde la perspectiva pedagógica, los resultados de la investigación resaltan la importancia de una capacitación adecuada para los docentes en el uso efectivo de las herramientas tecnológicas y en el diseño de experiencias de aprendizaje significativas y motivadoras. Los docentes juegan un papel fundamental en la implementación exitosa de la educación virtual, y es crucial proporcionarles el apoyo y los recursos necesarios para adaptarse a este cambio en el paradigma educativo.

En última instancia, la investigación destaca la necesidad de adoptar un enfoque holístico y centrado en el estudiante en la integración de ecosistemas virtuales en la enseñanza de las matemáticas. Esto implica no solo considerar los aspectos tecnológicos y pedagógicos, sino también abordar las necesidades individuales de los estudiantes, promover la colaboración y la investigación en equipo, y cultivar un entorno de aprendizaje inclusivo y colaborativo.

### **Reflexiones sobre la efectividad del modelo teórico**

La efectividad del modelo teórico utilizado en esta investigación es un tema central que merece una reflexión detallada. El modelo teórico, basado en los principios del constructivismo y el conectivismo, se diseñó con el propósito de proporcionar un marco sólido para entender y abordar los desafíos de la enseñanza de las matemáticas en entornos virtuales. A través de este análisis, se puede evaluar cómo este modelo ha contribuido a alcanzar los objetivos de la investigación y cómo ha impactado en la práctica educativa.

El constructivismo, como método educativo, se enfoca en la participación del alumno en la formación de su propio saber mediante la interacción con el ambiente y la compartición de pensamientos con otros. Dentro del marco de la instrucción matemática, este método ha probado ser eficaz para promover el razonamiento crítico, la solución de problemas y el aprendizaje relevante. Al incluir este principio en la creación de actividades y materiales didácticos en los ecosistemas virtuales, se pretende que los

alumnos adquieran un entendimiento más detallado de los conceptos matemáticos y mejoren su desempeño escolar.

Por otro lado, el conectivismo enfatiza la importancia de la conexión y la colaboración en entornos digitales para facilitar el aprendizaje. Este enfoque reconoce el papel fundamental de la tecnología en la creación de redes de aprendizaje y en el acceso a una amplia gama de recursos y expertos. En el contexto de esta investigación, el conectivismo se refleja en la integración de herramientas tecnológicas y en la promoción de la colaboración entre estudiantes y docentes a través de plataformas virtuales. Esto ha permitido ampliar las oportunidades de aprendizaje, fomentar la participación de los estudiantes y enriquecer su experiencia educativa.

Al reflexionar sobre la efectividad del modelo teórico, es importante considerar no solo los resultados cuantitativos, como el rendimiento académico de los estudiantes, sino también los aspectos cualitativos, como la percepción y la experiencia de los participantes. ¿Los estudiantes se sienten más motivados y comprometidos con el aprendizaje de las matemáticas en entornos virtuales? ¿Los docentes se sienten preparados y capacitados para implementar estrategias pedagógicas efectivas en este contexto?

En última instancia, la efectividad del modelo teórico depende de su capacidad para abordar las necesidades y desafíos específicos del contexto educativo en el que se implementa. Es fundamental realizar una evaluación continua y ajustar el enfoque según las necesidades y el feedback de los participantes para garantizar que se logren los objetivos de la investigación y se promueva un aprendizaje significativo y duradero en las matemáticas.

### **Consideraciones sobre la aplicación práctica y la generalización de los resultados**

La aplicación práctica y la generalización de los resultados obtenidos en esta investigación son aspectos cruciales que merecen una reflexión cuidadosa. Si bien los hallazgos de este estudio proporcionan información valiosa sobre la implementación de estrategias de enseñanza híbrida y el uso de ecosistemas virtuales en la enseñanza de las

matemáticas, es fundamental considerar cómo estos resultados pueden ser aplicados en otros contextos educativos y cuál es su relevancia más allá de la muestra específica estudiada.

En primer lugar, es importante reconocer que cada institución educativa tiene sus propias características, recursos y desafíos únicos. Por lo tanto, es necesario adaptar y contextualizar los hallazgos de esta investigación a las necesidades específicas de cada entorno educativo. Esto implica considerar factores como el nivel socioeconómico de los estudiantes, el acceso a la tecnología, la capacitación docente y la infraestructura escolar.

Además, la generalización de los resultados debe abordar la diversidad de estudiantes y docentes en diferentes contextos geográficos, culturales y lingüísticos. Lo que funciona en una institución educativa puede no ser aplicable directamente en otra, por lo que es crucial realizar una evaluación cuidadosa de la viabilidad y relevancia de las estrategias propuestas en cada contexto específico.

Por otro lado, es importante considerar cómo los resultados de esta investigación pueden contribuir al avance del conocimiento en el campo de la educación matemática y la integración de tecnología en la enseñanza. Los hallazgos pueden servir como punto de partida para futuras investigaciones, proporcionando insights sobre las mejores prácticas, los desafíos comunes y las áreas de oportunidad para mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas en entornos virtuales.

Si bien los resultados de esta investigación ofrecen perspectivas importantes y pueden tener implicaciones significativas para la práctica educativa, es fundamental abordar cuidadosamente las consideraciones sobre su aplicabilidad y generalización. Esto requiere un enfoque reflexivo y colaborativo que involucre a los diversos actores educativos para asegurar que los hallazgos se traduzcan en acciones concretas que beneficien a los estudiantes y promuevan la mejora continua en la enseñanza de las matemáticas.

## Consideraciones para investigaciones futuras

A medida que concluye esta investigación, es crucial considerar las áreas que merecen una mayor exploración en futuras investigaciones. Si bien este estudio ha arrojado luz sobre aspectos importantes de la enseñanza híbrida y el uso de ecosistemas virtuales en la educación matemática, hay varios aspectos que podrían ser objeto de estudio en el futuro para ampliar nuestro conocimiento y mejorar las prácticas educativas.

En primer lugar, sería valioso investigar más a fondo los efectos a largo plazo de la enseñanza híbrida en el rendimiento académico de los estudiantes. ¿Cómo influyen estas estrategias en el desarrollo de habilidades matemáticas a lo largo del tiempo?

¿Qué impacto tienen en la retención y el éxito académico a largo plazo?

Además, sería interesante explorar en mayor profundidad cómo se pueden optimizar las herramientas y recursos tecnológicos utilizados en la enseñanza de las matemáticas. ¿Qué características de las plataformas virtuales son más efectivas para el aprendizaje de las matemáticas? ¿Cómo pueden personalizarse estas herramientas para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes?

Otro aspecto digno de investigación es el papel de la formación docente en la implementación exitosa de la enseñanza híbrida y el uso de tecnología en el aula. ¿Qué tipo de capacitación y apoyo necesitan los docentes para integrar de manera efectiva las herramientas virtuales en su práctica pedagógica? ¿Cómo pueden las instituciones educativas proporcionar recursos y desarrollo profesional continuo a los educadores para promover una enseñanza de calidad en entornos híbridos?

Además, sería valioso explorar cómo se pueden abordar las brechas de acceso a la tecnología y las desigualdades socioeconómicas en el contexto de la enseñanza híbrida. ¿Qué estrategias pueden implementarse para garantizar que todos los estudiantes tengan acceso equitativo a recursos tecnológicos y oportunidades de aprendizaje en línea?

Las investigaciones futuras en el campo de la educación matemática y la tecnología educativa deben seguir explorando estos y otros temas para avanzar en nuestra comprensión de cómo mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la era digital. Al abordar estas consideraciones, podemos trabajar hacia una educación más inclusiva, efectiva y centrada en el estudiante.

## CONCLUSIONES

Esta investigación se concentró en la creación y evaluación de un marco conceptual para un método de instrucción combinada que utiliza entornos virtuales para la educación matemática en la Escuela Municipal de José Galán en Pasto, Nariño, produciendo resultados significativos sobre los objetivos establecidos.

### *Percepción de los estudiantes sobre la enseñanza de las matemáticas.*

Uno de los hallazgos principales aquí es cómo los estudiantes ven la instrucción de las matemáticas dentro de su entorno educativo. \*\* Los maestros a menudo dan forma, refuerzan y refinan las percepciones de los estudiantes de que aprender matemáticas es esencial y beneficioso. es un elemento crucial en su marco académico. \*\* Se hizo evidente que las técnicas convencionales se consideran frecuentemente tediosas y apenas adaptadas a sus necesidades específicas, lo que lleva a la apatía y los logros académicos de calidad inferior.

Además, los estudiantes participaron activamente en la utilización de recursos de instrucción virtual exhibieron una mayor motivación y una disposición más favorable hacia el área temática, como lo demuestran los datos. Incorporación

### *Impacto de las herramientas pedagógicas virtuales.*

La evaluación de las tácticas electrónicas adoptadas indicó que los instrumentos interactivos que fomentan el compromiso y la participación dinámica se consideran más eficientes.

Plataformas en línea para la resolución del ejercicio.

Simulaciones interactivas que facilitan la comprensión de los conceptos.

Videos tutoriales como soporte para el aprendizaje autónomo.

A pesar de su éxito de éxito, la investigación tiene un impacto en gran medida contingente que depende de la preparación del aprendizaje en el que se involucra

educadores en aplicaciones tecnológicas demostró enfoques más creativos, lo que resultó en un progreso notable en los logros de los alumnos.

*Fundamentos teóricos y su influencia en el aprendizaje híbrido.*

Se concluye que el constructivismo y el conectivismo proporcionan un marco sólido para la enseñanza híbrida en matemáticas.

El constructivismo, al enfatizar el aprendizaje activo y personalizado, se mostró altamente efectivo cuando se combinó con herramientas digitales que permitieron la exploración y experimentación.

El conectivismo resaltó la importancia de las redes de información y la colaboración en línea, lo que favoreció el desarrollo de competencias digitales y la creación de comunidades de aprendizaje dinámicas.

*Diseño de un modelo teórico en la enseñanza híbrida.*

Después de la investigación, se sugirió un plan teórico para la educación híbrida adaptada para los requisitos matemáticos en la instalación de aprendizaje. Este modelo combina metodologías tradicionales con herramientas digitales, estructurando en cuatro fases.

- Diagnóstico: evaluación del nivel de conocimiento y habilidades digitales de los estudiantes.
- Diseño: Selección de estrategias pedagógicas híbridas de acuerdo con las necesidades identificadas.
- Implementación: Aplicación de herramientas digitales y metodologías interactivas.
- Evaluación: monitoreo y ajuste continuo de las estrategias para mejorar los resultados.

Los resultados proponen que la aplicación de este marco podría mejorar los logros académicos, así como reforzar el impulso y la confianza de los estudiantes en sus habilidades aritméticas.

### *Evaluación crítica del estudio.*

Aunque los resultados fueron positivos, se identificaron algunas limitaciones.

- Acceso desigual a la tecnología: no todos los estudiantes tenían las mismas herramientas digitales.
- No todos los maestros tenían las mismas habilidades para fusionar tecnología con el aprendizaje.
- La investigación tuvo una breve duración, por lo que no permitía evaluar el efecto duradero.

A pesar de estos factores, la arquitectura metodológica fue lo suficientemente sólida como para alinearse con los objetivos de la investigación. Sin embargo, las próximas investigaciones podrían centrarse en las tácticas destinadas a disminuir la brecha electrónica y mejorar la preparación del educador.

## **RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones que se presentan en este capítulo están fundamentadas en los resultados obtenidos a lo largo de esta investigación, así como en un análisis crítico de las prácticas actuales y las necesidades identificadas en el contexto educativo. Estas recomendaciones están diseñadas para ofrecer orientación práctica y concreta a educadores, instituciones educativas y responsables de políticas que buscan mejorar la

enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mediante el uso de estrategias híbridas y herramientas tecnológicas.

En este sentido, el objetivo principal de este capítulo es proporcionar un conjunto de acciones específicas que puedan ser implementadas para optimizar la enseñanza de las matemáticas y promover un entorno de aprendizaje más efectivo y equitativo. Estas recomendaciones abarcan diversos aspectos, desde la planificación del currículo hasta el desarrollo profesional docente, y tienen como objetivo abordar los desafíos identificados y aprovechar las oportunidades para la mejora continua.

Al finalizar este capítulo, se espera que los lectores cuenten con un conjunto claro de recomendaciones prácticas y basadas en evidencia que puedan ser utilizadas para informar y transformar las prácticas educativas en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas. Estas recomendaciones tienen el potencial de impactar positivamente el proceso de enseñanza y aprendizaje, y contribuir al logro de resultados académicos más sólidos y equitativos para todos los estudiantes.

#### *Orientaciones para la implementación del modelo teórico*

Para que un modelo teórico cale hondo en la educación, se precisa una serie de sugerencias claras que orienten el cambio y garanticen su buena acogida en la forma de enseñar. Tomando como referencia los fines de la investigación y lo que se ha descubierto, se pueden señalar una serie de pasos y puntos clave que pueden allanar el camino para poner en marcha el modelo teórico que se ha creado en este estudio.

**Diseño de un plan de acción bien armado:** Es aconsejable crear un plan detallado que fije los objetivos específicos a lograr, las funciones y deberes de los distintos implicados y los recursos que se necesiten. Este plan debe ser flexible y saber adaptarse a las necesidades y peculiaridades de cada entorno educativo.

**Enseñanza y apoyo a los profesores:** Es primordial dar formación y apoyo constante a los profesores, asegurándose de que conocen bien los principios del modelo teórico y tienen las habilidades necesarias para ponerlo en práctica en sus clases. Esto

puede incluir talleres de formación, sesiones de asesoramiento y opciones para aprender unos de otros.

**Control y evaluación del impacto:** La puesta en marcha debe contar con formas de control y evaluación que permitan medir su eficacia y hacer los ajustes que sean necesarios a tiempo. Esto puede suponer la recopilación y el análisis habitual de datos, la observación de clases y la opinión de alumnos y profesores.

**Impulso de la cooperación en la comunidad educativa:** La participación de alumnos, familias y directivos es fundamental para que el modelo teórico triunfe. Promover espacios para hablar y cooperar puede reforzar el sentido de pertenencia y el compromiso con la puesta en marcha.

Si se adopta un enfoque metódico y basado en pruebas, se podrá sacar el máximo partido al modelo teórico y mejorar mucho la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

#### *Formación Docente en el uso de ecosistemas virtuales*

El uso de entornos virtuales en la educación es una gran oportunidad para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el siglo XXI. No obstante, su éxito depende mucho de que los profesores estén preparados y formados para integrarlos bien en su forma de enseñar.

**Desarrollo de habilidades digitales:** Es aconsejable diseñar programas de formación que traten no solo el manejo técnico de las plataformas digitales, sino también estrategias pedagógicas innovadoras para ponerlas en práctica.

**Fomento del aprendizaje adaptativo:** Los profesores deben estar capacitados para usar herramientas que permitan personalizar la enseñanza según las necesidades y las formas de aprender de cada alumno.

**Implementación de estrategias dinámicas:** El desarrollo profesional tiene que inclinarse hacia la aplicación de modelos como el aprendizaje fundamentado en proyectos, la ludificación y la valoración continua en plataformas digitales.

Creación de plataformas de colaboración: Resulta crucial impulsar grupos de estudio entre el profesorado, en los que puedan poner en común vivencias, distribuir materiales y obtener orientación en el manejo de entornos virtuales.

Al potenciar la capacitación del profesorado en estos campos, se asegurará una integración más eficaz de las herramientas tecnológicas en el espacio de enseñanza, perfeccionando así la dinámica de enseñanza y aprendizaje.

**Tabla 10**

***Diseño y selección de recursos educativos***

spect o	Diseño de Recursos Educativos	Selección de Recursos Educativos
------------	-------------------------------------	-------------------------------------

<p>nfoque Pedagógico</p>	<p>Incorporación de principios constructivistas y conectivistas en el diseño de los recursos educativos, fomentando la participación del estudiante en su proceso de aprendizaje y promoviendo la interacción entre pares.</p>	<p>Selección de recursos educativos que se alineen con los objetivos de aprendizaje, sean relevantes para los estudiantes y estimulen su participación y compromiso.</p>
<p>adaptabilidad</p>	<p>Diseño de recursos flexibles y adaptables que permitan la personalización del aprendizaje según las necesidades individuales de los estudiantes y el contexto educativo.</p>	<p>Selección de recursos educativos que ofrezcan opciones de personalización y adaptación, permitiendo a los docentes y estudiantes ajustar el contenido y las actividades según sus preferencias y requerimientos específicos.</p>
<p>accesibilidad</p>	<p>Incorporación de recursos educativos accesibles para todos los estudiantes, incluyendo aquellos con</p>	<p>Selección de recursos educativos que cumplan con estándares de accesibilidad y sean</p>

	necesidades especiales o diferentes estilos de aprendizaje, asegurando la igualdad de oportunidades en el acceso al conocimiento.	compatibles con diferentes dispositivos y tecnologías, garantizando que todos los estudiantes puedan beneficiarse de ellos sin barreras.
nteractividad	Diseño de recursos educativos interactivos que promuevan la participación de los estudiantes, fomenten el pensamiento crítico y la resolución de problemas, y faciliten la retroalimentación inmediata y el seguimiento del progreso.	Selección de recursos educativos que incorporen elementos interactivos, como simulaciones, juegos educativos, foros de discusión, entre otros, para mantener el compromiso de los estudiantes y mejorar la experiencia de aprendizaje.
variedad de formatos	Diseño de recursos educativos que incluyan una variedad de formatos multimedia, como videos, audios, infografías, entre otros, para atender las diferentes preferencias de aprendizaje de los	Selección de recursos educativos que exploren diferentes formatos y medios de presentación para abordar los distintos estilos y ritmos de aprendizaje de los

	estudiantes y ofrecer una experiencia enriquecedora y diversificada.	estudiantes, brindando opciones para aprender de manera visual, auditiva y kinestésica.
valua ción Integ rada	Integración de herramientas de evaluación formativa dentro de los recursos educativos, permitiendo a los estudiantes recibir retroalimentación inmediata sobre su desempeño y facilitando la monitorización del progreso hacia los objetivos de aprendizaje.	Selección de recursos educativos que incluyan funcionalidades de evaluación integrada, como cuestionarios en línea, ejercicios autocorrectivos y rúbricas interactivas, para apoyar el proceso de evaluación continua y la mejora del rendimiento académico.

*Nota. Fuente. Autor 2025*

### *Fomento y participación estudiantil*

La participación de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje es un factor clave para mejorar su rendimiento académico y desarrollo personal. Para ello, se proponen las siguientes estrategias:

Creación de entornos de aprendizaje inclusivos: Es fundamental garantizar que todos los estudiantes se sientan seguros y motivados para expresar sus ideas y participar en las actividades académicas.

Implementación de metodologías activas: Estrategias como el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje colaborativo pueden aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes.

Uso de tecnologías interactivas: Herramientas digitales como foros de discusión, blogs y simulaciones pueden facilitar la interacción y el aprendizaje autónomo.

Diversificación de métodos de evaluación: La inclusión de presentaciones, proyectos de investigación y autoevaluaciones puede fomentar una participación más activa en el proceso de aprendizaje.

Estas estrategias permiten que los estudiantes asuman un rol más activo en su educación y fortalezcan habilidades esenciales para su desarrollo académico y profesional.

#### *Estrategias para fortalecer la calidad de la enseñanza*

La calidad de la enseñanza es un aspecto crucial en el proceso educativo, ya que influye directamente en el aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes. Con el fin de fortalecer la calidad de la enseñanza en la población donde se realizó la investigación, es fundamental diseñar y aplicar estrategias efectivas basadas en evidencia teórica y empírica.

Numerosas investigaciones previas han destacado la importancia de diversos enfoques pedagógicos y estrategias didácticas para mejorar la calidad de la enseñanza. Por ejemplo, el modelo de enseñanza centrado en el estudiante, basado en los principios del constructivismo y el aprendizaje activo, ha demostrado ser eficaz para promover una participación y significativa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje (Hattie, 2009; Biggs & Tang, 2011). Este enfoque enfatiza la importancia de proporcionar

oportunidades para la exploración, la reflexión y la aplicación de los conocimientos, lo que facilita una comprensión más profunda y duradera de los conceptos.

Además, la integración de tecnologías educativas puede ser una estrategia efectiva para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje. Investigaciones anteriores han demostrado que el uso de herramientas digitales, como plataformas de aprendizaje en línea, simulaciones interactivas y recursos multimedia, puede aumentar el interés de los estudiantes, mejorar la accesibilidad a los contenidos y promover la colaboración y el intercambio de ideas (Means et al., 2013; Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2013).

Otro aspecto importante para considerar es el desarrollo profesional docente. Brindar oportunidades de formación continua y apoyo pedagógico a los docentes puede mejorar su práctica educativa y su capacidad para adaptarse a las necesidades cambiantes de los estudiantes. La capacitación en metodologías innovadoras, el uso efectivo de recursos tecnológicos y la retroalimentación formativa son elementos clave para fortalecer las habilidades y competencias de los docentes (Darling-Hammond et al., 2017; Guskey & Yoon, 2009).

En cuanto a la evaluación del aprendizaje, es fundamental implementar sistemas de evaluación auténtica y formativa que permitan medir el progreso de los estudiantes de manera continua y significativa. La retroalimentación oportuna y específica, tanto para los estudiantes como para los docentes, puede identificar áreas de mejora y promover un enfoque centrado en el aprendizaje y el crecimiento (Black & Wiliam, 1998; Hattie & Timperley, 2007).

El fortalecimiento de la calidad de la enseñanza en la población investigada requiere la implementación de estrategias pedagógicas fundamentadas en la evidencia teórica y empírica. Al adoptar un enfoque centrado en el estudiante, integrar tecnologías educativas, proporcionar desarrollo profesional docente y mejorar los sistemas de evaluación, es posible crear un entorno educativo más inclusivo, dinámico y efectivo que promueva el aprendizaje significativo y el éxito académico de todos los estudiantes.

**Tabla 11**  
**Evaluación formativa y retroalimentación efectiva**

<p style="text-align: center;"><b>spec to de Eval uaci ón</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Nive l de Desempeño Alto</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Nivel de desempeño Medio</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Ni vel de Desempe ño Bajo</b></p>
<p style="text-align: center;">artic ipaci ón</p>	<p style="text-align: center;">El estudiante participa activamente en las clases virtuales, contribuyen do con ideas relevantes, preguntas y comentarios significativ os.</p>	<p style="text-align: center;">El estudiante participa ocasionalment e en las clases virtuales, aportando algunas ideas y preguntas, pero su contribución es limitada.</p>	<p style="text-align: center;">El estudiante rara vez o nunca participa en las clases virtuales, mostrando poco interés en las actividade s y discusione s.</p>

<p>omp rensi ón de once ptos</p>	<p>El estudiante demuestra una comprensión n profunda y sólida de los conceptos matemático s, aplicándolo s de manera efectiva en diferentes contextos y resolviendo problemas de manera creativa.</p>	<p>El estudiante demuestra una comprensión básica de los conceptos matemáticos, aunque a veces comete errores o muestra dificultades para aplicarlos en situaciones nuevas.</p>	<p>El estudiante tiene dificultade s significati vas para comprend er los conceptos matemátic os, mostrando confusion es y err ores frecuentes en su aplicación.</p>
<p>so de Herr amie ntas Virt uale s</p>	<p>El estudiante utiliza de manera eficiente y efectiva las herramienta s virtuales disponibles,</p>	<p>El estudiante utiliza las herramientas virtuales de manera adecuada, pero de forma</p>	<p>El estudiante mu estra un uso deficiente o poco frecuente de las</p>

	<p>aprovechan do sus funcionalid ades para enriquecer su aprendizaje y colaborar con sus compañeros .</p>	<p>limitad a, sin explorar completamente todas sus funcionalidade s o posibilidades.</p>	<p>herramient as virtuales, mostrando dificultade s para navegar en las plataforma s o utilizar sus recursos de manera efectiva.</p>
<p>colab orac ión y Proy ecto en Equi po</p>	<p>El estudiante colabora activamente con sus compañeros en actividades grupales, compartien do ideas, ofreciendo ayuda y contribuyen do al logro</p>	<p>El estudiante participa en actividades grupales, pero su colaboración es limitada o superficial, mostrando poco compromiso con La investigación en equipo.</p>	<p>El estudiante muestra una falta de colaboraci ón o actitudes disruptiva s en actividade s grupales, obstaculiz ando el progreso del equipo</p>

	de objetivos comunes.		y mostrando poco interés en trabajar con otros.
utoe valu ació n y  utorr efle xión	El estudiante demuestra una capacidad sólida para evaluar su propio desempeño, identificar fortalezas y áreas de mejora, y establecer metas realistas para su aprendizaje futuro.	El estudiante realiza alguna autoevaluación de su desempeño, aunque a veces su análisis superficial carece de reflexión crítica sobre su aprendizaje	El estudiante muestra dificultades para evaluar su propio desempeño de manera precisa o reflexionar sobre su proceso de aprendizaje, mostrando una falta de conciencia

			metacogni tiva.
--	--	--	--------------------

### *Evaluación formativa y retroalimentación efectiva*

*Nota. Fuente. Autor 2025*

#### ***Promoción de la autonomía y la metacognición en los estudiantes***

El desarrollo de la autonomía y la metacognición en los estudiantes es fundamental para fomentar un aprendizaje auto dirigido y significativo. Para lograrlo, se sugieren las siguientes acciones:

**Diseño de actividades de aprendizaje autónomo:** Se recomienda incluir proyectos donde los estudiantes tomen decisiones sobre su proceso de aprendizaje.

**Fomento de la reflexión y autoevaluación:** El uso de diarios de aprendizaje y rúbricas de autoevaluación puede ayudar a los estudiantes a identificar sus fortalezas y áreas de mejora.

**Enseñanza de estrategias metacognitivas:** Es importante capacitar a los estudiantes en el uso de herramientas como mapas conceptuales y planificación del estudio.

**Retroalimentación personalizada:** Proporcionar orientación individualizada permitirá a los estudiantes ajustar sus estrategias de aprendizaje de manera efectiva.

La implementación de estas estrategias contribuirá a desarrollar estudiantes más autónomos, reflexivos y preparados para enfrentar los desafíos del aprendizaje en entornos virtuales y presenciales.

Desde el punto de vista metodológico:

Estas recomendaciones están dirigidas a la apertura de futuras investigaciones y la aplicación de metodologías diversas.

**Diseño de un plan de acción bien armado:** Crear un plan detallado que fije los objetivos específicos a lograr, las funciones y deberes de los distintos implicados y los recursos necesarios. Este plan debe ser flexible y adaptarse a las necesidades de cada entorno educativo.

**Control y evaluación del impacto:** Establecer mecanismos de control y evaluación que permitan medir la eficacia del modelo teórico implementado. Esto incluye la recopilación y análisis de datos, observación de clases, y la opinión de alumnos y profesores.

**Fomento del aprendizaje adaptativo:** Capacitar a los profesores para utilizar herramientas que permitan personalizar la enseñanza según las necesidades y estilos de aprendizaje de cada alumno.

**Implementación de estrategias dinámicas:** Promover el desarrollo profesional hacia modelos como el aprendizaje basado en proyectos, la ludificación y la valoración continua en plataformas digitales.

**Creación de plataformas de colaboración:** Impulsar grupos de estudio entre el profesorado para compartir experiencias, distribuir materiales y recibir orientación sobre el manejo de entornos virtuales.

Desde el punto de vista académico:

Estas recomendaciones invitan a la comunidad educativa a seguir investigando y mejorando la enseñanza de las matemáticas.

**Enfoque centrado en el estudiante:** Adoptar un modelo de enseñanza que enfatice el aprendizaje activo y la participación significativa de los estudiantes, promoviendo la exploración y la reflexión.

**Desarrollo profesional docente:** Proporcionar oportunidades continuas de formación y apoyo a los docentes en metodologías innovadoras y uso de recursos tecnológicos.

Evaluación auténtica y formativa: Implementar sistemas que permitan medir el progreso de los estudiantes de manera continua y significativa, proporcionando retroalimentación oportuna y específica.

Fomento de la cooperación en la comunidad educativa: Promover la participación de estudiantes, familias y directivos para fortalecer el sentido de pertenencia y compromiso con el modelo teórico.

**Tabla 12**

***Diseño y selección de recursos educativos***

<b>Aspe cto</b>	<b>Diseño de Recursos Educativos</b>	<b>Selección de Recursos Educativos</b>
Enfo que Pedagógico	Incorporación de principios constructivistas y conectivistas en el diseño de los recursos educativos, fomentando la participación del estudiante en su proceso de aprendizaje y promoviendo la interacción entre pares.	Selección de recursos educativos que se alineen con los objetivos de aprendizaje, sean relevantes para los estudiantes y estimulen su participación y compromiso.

<p>Adaptabilidad</p>	<p>Diseño de recursos flexibles y adaptables que permitan la personalización del aprendizaje según las necesidades individuales de los estudiantes y el contexto educativo.</p>	<p>Selección de recursos educativos que ofrezcan opciones de personalización y adaptación, permitiendo a los docentes y estudiantes ajustar el contenido y las actividades según sus preferencias y requerimientos específicos.</p>
<p>Accesibilidad</p>	<p>Incorporación de recursos educativos accesibles para todos los estudiantes, incluyendo aquellos con necesidades especiales o diferentes estilos de aprendizaje, asegurando la igualdad de oportunidades en el acceso al conocimiento.</p>	<p>Selección de recursos educativos que cumplan con estándares de accesibilidad y sean compatibles con diferentes dispositivos y tecnologías, garantizando que todos los estudiantes puedan beneficiarse de ellos sin barreras.</p>
<p>Interactividad</p>	<p>Diseño de recursos educativos interactivos que promuevan la participación activa de los estudiantes, fomenten el pensamiento crítico y la resolución de problemas, y faciliten la retroalimentación inmediata y el seguimiento del progreso.</p>	<p>Selección de recursos educativos que incorporen elementos interactivos, como simulaciones, juegos educativos, foros de discusión, entre otros, para mantener el compromiso de los estudiantes y mejorar la experiencia de aprendizaje.</p>

<p>Variedad de Formatos</p>	<p>Diseño de recursos educativos que incluyan una variedad de formatos multimedia, como videos, audios, infografías, entre otros, para atender las diferentes preferencias de aprendizaje de los estudiantes y ofrecer una experiencia enriquecedora y diversificada.</p>	<p>Selección de recursos educativos que exploren diferentes formatos y medios de presentación para abordar los distintos estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes, brindando opciones para aprender de manera visual, auditiva y kinestésica.</p>
<p>Evaluación Integrada</p>	<p>Integración de herramientas de evaluación formativa dentro de los recursos educativos, permitiendo a los estudiantes recibir retroalimentación inmediata sobre su desempeño y facilitando la monitorización del progreso hacia los objetivos de aprendizaje.</p>	<p>Selección de recursos educativos que incluyan funcionalidades de evaluación integrada, como cuestionarios en línea, ejercicios autocorrectivos y rúbricas interactivas, para apoyar el proceso de evaluación continua y la mejora del rendimiento académico.</p>

*Nota. Fuente. Autor 2025*

**Tabla 13**

***Evaluación formativa y retroalimentación efectiva***

<p><b>A</b> <b>specto de Evaluación</b></p>	<p><b>Nivel de Desempeño Alto</b></p>	<p><b>Nivel de Desempeño Medio</b></p>	<p><b>Nivel de Desempeño Bajo</b></p>
---	---------------------------------------	--	---------------------------------------

<p style="text-align: center;">P articipación Activa</p>	<p style="text-align: center;">El estudiante participa activamen te en las clases virtuales, contribuye ndo con ideas relevantes, preguntas y comentari os significati vos.</p>	<p style="text-align: center;">E  l estudiant e participa ocasional mente en las clases virtuales, aportand o algunas ideas y pregunta s, pero su contribuc ión es limitada.</p>	<p style="text-align: center;">El estudiante rara vez o nunca participa en las clases virtuales, mostrando poco interés en las actividades y discusiones.</p>
--	---	--	---

<p>C ompre nsi ón de  C onceptos</p>	<p>El estudiante demuestra una comprensión profunda y sólida de los conceptos matemáticos, aplicándolos de manera efectiva en diferentes contextos y resolviendo problemas de manera creativa.</p>	<p>E  l estudiant e demuestr a una compren sión básica de los concepto s matemáti cos, aunque a veces comete errores o muestra dificulta des para aplicarlo s en situacion es nuevas.</p>	<p>El estudiante tiene dificultades significativas para comprender los conceptos matemáticos, mostrando confusiones y errores frecuentes en su aplicación.</p>
<p>U so de Herrami</p>	<p>El estudiante utiliza de</p>	<p>E  l estudiant</p>	<p>El estudiante muestra un uso deficiente o poco</p>

<p>entas Virtuales</p>	<p>manera eficiente y efectiva las herramientas virtuales disponibles, aprovechando sus funcionalidades para enriquecer su aprendizaje y colaborar con sus compañeros.</p>	<p>e utiliza las herramientas virtuales de manera adecuada, pero de forma limitada, sin explorar completamente todas sus funcionalidades o posibilidades.</p>	<p>frecuente de las herramientas virtuales, mostrando dificultades para navegar en las plataformas o utilizar sus recursos de manera efectiva.</p>
----------------------------	--	---	--

<p>C colaboración y Proyecto en Equipo</p>	<p>El estudiante colabora activamen te con sus compañer os en actividade s grupales, compartie ndo ideas, ofreciendo ayuda y contribuye ndo al logro de objetivos comunes.</p>	<p>E  l estudiant e participa en actividad es grupales, pero su colabora ción es limitada o superfici al, mostrand o poco compro miso con La investiga ción en equipo.</p>	<p>El estudiante muestra una falta de colaboración o actitudes disruptivas en actividades grupales, obstaculizando el progreso del equipo y mostrando poco interés en trabajar con otros.</p>
<p>A utoevalu ación y</p>	<p>El estudiante demuestra una capacidad</p>	<p>E  l estudiant e realiza  al</p>	<p>El estudiante muestra dificultades para evaluar su propio desempeño de manera precisa o reflexionar</p>

<p>Autorreflexión</p>	<p>sólida para evaluar su propio desempeño o, identificar fortalezas y áreas de mejora, y establecer metas realistas para su aprendizaje futuro.</p>	<p>guna autoevaluación de su desempeño, aunque a veces su análisis es superficial y parece de reflexión crítica sobre su aprendizaje</p>	<p>sobre su proceso de aprendizaje, mostrando una falta de conciencia metacognitiva.</p>
-----------------------	--	--	--

*Nota. Fuente. Autor 2025*

*Evaluación formativa y retroalimentación efectiva*

Recomendaciones prácticas:

Estas recomendaciones están dirigidas a la implementación en el contexto educativo específico y pueden incluir propuestas concretas.

**Enseñanza y apoyo a los profesores:** Ofrecer formación y apoyo constante a los profesores, asegurando que conocen bien los principios del modelo teórico y tienen las habilidades necesarias para implementarlo.

**Diversificación de métodos de evaluación:** Incluir presentaciones, proyectos de investigación y autoevaluaciones para fomentar una participación más activa en el proceso de aprendizaje.

**Uso de tecnologías interactivas:** Integrar herramientas digitales como foros de discusión, blogs y simulaciones para facilitar la interacción y el aprendizaje autónomo.

**Promoción de la autonomía y la metacognición:** Diseñar actividades de aprendizaje autónomo, fomentar la reflexión y autoevaluación, y enseñar estrategias metacognitivas.

## BIBLIOGRAFÍA

Álvaro Page, M. B. (1990). *Hacia un modelo causal del rendimiento académico*. Investigación; 43.

Aparicio, C. G. (2012). *El Uso de las Tecnologías Digitales como un Proceso Educativo en la Sociedad del Conocimiento*. *Etic@ net*. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento, 12(1), 83-95.

Área Moreira, M. S. (2018). *Las aulas virtuales en la docencia de una universidad presencial: la visión del alumnado*. RIED. Revista Iberoamericana de educación a Distancia.

Área Moreira, M. S. (2018). *Las aulas virtuales en la docencia de una universidad presencial: la visión del alumnado*. RIED. Revista Iberoamericana de educación a Distancia.

Arenas, R. D. (2023). *La educación virtual como ciencia: tendencias en herramientas informáticas*.

Barbosa, J. (2019). *Estudio Descriptivo sobre aprendizaje colaborativo en los procesos de formación con incorporación de TIC*. CvLac–RG.

Becerra, C. Y. (2020). *Evaluación de los entornos virtuales de Enseñanza Aprendizaje (EVEA) de la Universidad Santo Tomás Bucaramanga (Colombia) mediante la adaptación y aplicación del sistema Learning Object Review Instrument (LORI)*, (Doctoral dissertation, Universitat de les Illes Balears).

Beltrán, M. A. (2023). *Resiliencia pedagógica y aprendizaje situado en el abordaje de brechas educativas pos-pandemia. Factor clave en la formación de nuevas generaciones de profesores para Chile*. Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación, 9(18), 193-215.

Blanchard, M. (2014). *Transformando la sociedad desde las aulas: metodología de aprendizaje por proyectos para la innovación educativa en el Salvador*. (Vol. 127). Narcea Ediciones.

Bueno Díaz, M. V. (2021). *Las TIC como mediadoras didácticas en los procesos de enseñanza aprendizaje del área de matemáticas en la básica primaria de la Institución Educativa la Laguna del Municipio de los Santos*.

Campos Cruz, H. (2018). *Uso, creencias y actitudes sobre las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje del personal académico de un Centro Público de Investigación. Caso: CIBNOR*.

Chevallard, Y. (2013). *Enseñar matemáticas en la sociedad de mañana: alegato a favor de un contraparádigma emergente*. *Journal of Research in Mathematics Education*, 2(2), 161-182.

Córdoba, F. (2014). *Las TIC en el aprendizaje de las matemáticas: ¿qué creen los estudiantes*. In Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación (pp. 1-9).

Corporan, R. A. (2019). *Uso de las Metodologías de Aprendizaje Colaborativo con TIC: Un análisis desde las creencias del profesorado*. *Digital Education Review*, 309- 323.

Corporan, R. A. (2019). *Uso de las Metodologías de Aprendizaje Colaborativo con TIC: Un análisis desde las creencias del profesorado*. *Digital Education Review*, 309- 323.

Correa Salas, F. R. (2020). *Creencias pedagógicas de docentes universitarios respecto de la aceptación y uso de iPads en una universidad privada de Lima*.

Cortés Rincón, A. (2016). *Prácticas innovadoras de integración educativa de TIC que posibilitan el desarrollo profesional docente: un estudio en instituciones de niveles básica y media de la ciudad de Bogotá (Col)*.

Díaz, M. (2015). *Uso de las TIC como estrategias que facilitan a los estudiantes la construcción de aprendizajes significativos*. Universidad Rafael Landívar Guatemala.

Diaz-Nunja, L. R.-S. (2018). *Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima*. Propósitos y representaciones, 6(2), 217-234.

Duarte, S. V. (2021). *Empoderamiento docente para la integración de las TIC en la práctica pedagógica, a partir de la problematización del saber matemático*. Revista Academia y Virtualidad, 14(1), 41-62.

Furman, M. (2021). *Enseñar distinto: Guía para innovar sin perderse en el camino*. Siglo XXI editores.

Gil Quintana, J. &. (2022). *Redes de cooperación internacional para la transferencia del conocimiento, la investigación y el aprendizaje digital (en tiempos inciertos)*. Redes de cooperación internacional para la transferencia del conocimiento, la investigación y el aprendizaje digital (en tiempos inciertos), 1-314.

Gil Saldaña, S. M. (2017). *Las percepciones de los docentes de ciencias naturales, matemáticas y lenguaje de básica secundaria sobre uso y apropiación de tecnologías de la información y la comunicación como factor de calidad educativa en la IET "Olaya Herrera" (. (Ortega, Tolima).*

Giraldo Castaño, M. E. (2023). *Las Tic como herramientas pedagógicas para educación inclusiva en niños de quinto de primaria, de la Institución Educativa Madre Laura Montoya de Dabeiba*. (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).

Góngora Enríquez, R. Á. (2016). *Uso de las TIC' S para la enseñanza de los números enteros en los estudiantes de bachillerato de la Institución Educativa San Juan Bautista del municipio de los Andes.*

González Villegas, M. L. (2016). *Semillero matemático desde la investigación formativa: una propuesta para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del grado 5° de la IE Cocorná.*

Guerrero Castañeda, A. R. (2019). *Impacto de la educación virtual en carreras de pregrado del área de ciencias de la salud. Una mirada de las tecnologías frente a la educación.*

Guillén Turbí, J. A. (2017). *Evaluación del aspecto pedagógico de una plataforma virtual: Aplicación de un modelo en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), República Dominicana.*

Hennig Manzuoli, C. (2014). *Percepción de los profesores frente a su rol en entornos digitales de aprendizaje en algunas Instituciones en Bogotá, Colombia.*

Hernández Hernández, J. B. (2023). *Implementación de la metodología aula invertida (Flipped Classroom), mediante el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Zoología General II, en la carrera de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de.* (Doctoral dissertation, Universidad Jean Jacques Rousseau, Managua).

las Ciencias Experimentales Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Almería).

López Ledezma, I. A. (2022). *Fortalecimiento para el aprendizaje de las razones trigonométricas, mediante una estrategia didáctica denominada MatemaTIC para los estudiantes del grado decimo de la Institución Educativa Los Héroes del municipio de Pupiales (Nariño).* (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).

López, M. D. (2011). *Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir Geogebra en el aula*. (Doctoral dissertation, Tesis Doctoral. Departamento de Didáctica de la Matemática y de

López, V. E. (2008). " *Blended Learning*": *La importancia de la utilización de diferentes medios en el proceso educativo*.

Lugo, M. T. (2019). *Políticas digitales en América Latina: tecnologías para fortalecer la educación de calidad*. Revista Iberoamericana de educación.

Luz, C. G. (2018). *Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC*. Editorial UNED.

Marcos, G. (2008). *Un modelo de competencias matemáticas en un entorno interactivo*. Madrid: Universidad de la Rioja.

Medina-Cepeda, N. M. (2020). *El Crucigrama como estrategia para la enseñanza y aprendizaje de la matemática universitaria*. CienciAmérica, 9(1), 11-33.

Mendicuti, L. Á. (2011). *LA WEB 2.0 COMO HERRAMIENTA PARA LA INFORMACIÓN EN La investigación COLABORATIVO DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA*.

Montoya, M. S. (2015). *Acceso abierto y su repercusión en la Sociedad del Conocimiento: Reflexiones de casos prácticos en Latinoamérica/Open Access and its impact on the Knowledge Society: Latin American Case Studies Insights*. Education in the Knowledge Society, 16(1), 103.

Mori Arancibia, M. (2023). *Propuesta didáctica para el desarrollo de las competencias del área de comunicación en estudiantes del tercer grado de primaria de una institución educativa parroquial de Breña, Lima*.

Ochoa, E. (2021). *CONSTRUCTOS TEÓRICOS SOBRE LA APLICACIÓN DE PEDAGOGÍA POR PROYECTOS COMO HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS*. TESIS DOCTORALES.

Pérez Benítez, W. E. (2022). *Ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC para la comprensión lectora en educación básica secundaria*.

Pizarro, R. (2009). *Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos*. La Plata-Argentina: Universidad Nacional de La Plata Argentina. [https://doi.org/Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4152](https://doi.org/Obtenido%20de%20http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4152).

Ponce Hidalgo, J. E. (2023). *Propuesta educativa basada en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC); en el bachillerato técnico de Contabilidad de la Unidad Educativa “Doctor Franklin Tello Mercado*. (Doctoral dissertation, PUCESE- Magíster en Innovación en Educación).

Ramírez Martínez, D. C. (2012). *Divulgación y difusión del conocimiento: las revistas científicas*. Biogestión.

Rentería Sacha, J. M. (2014). *Propuesta de Mejora para la gestión estratégica del Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios en el distrito de Los Olivos*.

Reyes Mora, R. (2018). *La investigación colaborativa propiciado desde el programa pequeños científicos para fortalecer el aprendizaje significativo con estudiantes de 5° del IED la floresta sur*.

Reyes-Maldonado, N. M.-G. (2013). *Metodologías activas para la enseñanza de las Normas Internacionales de Información Financiera en un ambiente virtual de aprendizaje*. Cuadernos de Contabilidad, 14(SPE36), 1147-1182.

Ríos Londoño, F. A. (2016). *Las competencias tic y su relación con las habilidades para la solución de problemas de matemáticas*.

Rosero, J. R. (2018). *Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media*. *Cátedra*, 1(1), 70-91.

Salgado García, E. (2015). *La enseñanza y el aprendizaje en modalidad virtual desde la experiencia de estudiantes y profesores de posgrado*. (Doctoral dissertation, Universidad Católica de Costa Rica).

Salgado García, E. (2015). *La enseñanza y el aprendizaje en modalidad virtual desde la experiencia de estudiantes y profesores de posgrado*. (Doctoral dissertation, Universidad Católica de Costa Rica).

Siemens, G. (2005). *Learning development cycle: Bridging learning design and modern knowledge needs*. *Elearnspace everything elearning*, 48(9), 800-809.

Sortino, M. V. (2017). *Interacciones en un curso en línea, abierto y masivo para docentes: Propuesta para un modelo de análisis*. *Digital Education Review*, (31), 149-175.

Stutzki, F. J. (2011). *High average power large-pitch fiber amplifier with robust single-mode operation*. *Optics letters*, 36(5), 689-691.

Toala, F. J. (2009). *La aplicación de las TICS en matemáticas y el desarrollo académico de los estudiantes del octavo año del Colegio Paulo E. Macías en el período lectivo 2009-2010*.

Tocornal Montt, X. T. (2011). *Evaluación más buenas prácticas. Aprendizaje y desafíos para la prevención del delito y la violencia*.

Tünnermann Bernheim, C. (2011). *La educación superior frente a los desafíos contemporáneos*. *Reforma a la Ley de Educación Superior*.

Turbí, J. A. (2017). *Evaluación del aspecto pedagógico de una plataforma virtua*. (Doctoral dissertation, Universidad de Salamanca).

Valderrama, J. &. (2018). *Enseñanza de la Matemática usando tecnologías: aplicación de una experiencia en educación Básica y Media*. RECME-Revista Colombiana de Matemática Educativa, 3(1), 80-82.

Vásquez, R. M. (2015). *Construcción del concepto de tecnología en una red virtual de aprendizaje*. Enunciación, 20(1), 10-25.

Vázquez-Cano, E. &. (2015). *Dispositivos digitales móviles en Educación: El aprendizaje ubicuo*. (Vol. 135). Narcea Ediciones.

Velasco Guardias, A. M. (2016). *Los videos educativos como herramienta disruptiva para apoyar el proceso de aprendizaje de algoritmos de resta y multiplicación en niños de segundo grado de primaria*.

Velasco, J. C. (2019). *Las competencias digitales en docentes y futuros profesionales de la Universidad Central del Ecuador*. Cátedra, 2(1), 76-97.

Villanueva, H. &. (2010). *Aprendizaje basado en problemas y el uso de las Tic para el mejoramiento de la competencia interpretativa en estadística descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central*. Recuperado en: <http://www.elitv.org/documentos/tesis/tesis5TICparamejoramiento.pdf>.

Yépez Almeida, D. L. (2018). *Desorganización familiar y el rendimiento académico en los estudiantes de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra*. (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2018).

## ANEXOS

### *Anexo Numero 1: Encuesta*

### **IMPLEMENTACIÓN DE ECOSISTEMAS VIRTUALES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_

Le invitamos a contestar esta encuesta completamente anónimo y confidencial, para conocer su opinión sincera sobre cada uno de los ítems propuestos. A continuación, encontrará algunos enunciados. De acuerdo con las siguientes afirmaciones, por favor, dé su opinión respecto a cada una de ellas, marcando el nivel de la escala que mejor la refleje. Marque con X, **SÓLO** una alternativa por cada enunciado.

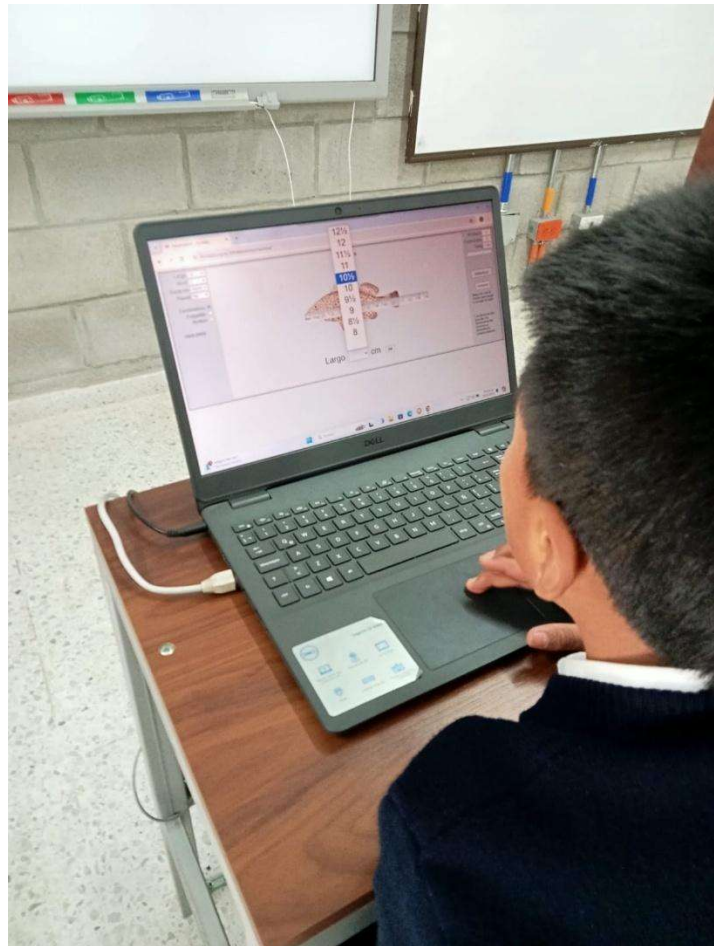
ITEM	ompletamente	necesario	necesario	necesario	completamente
	a	b	c	d	e

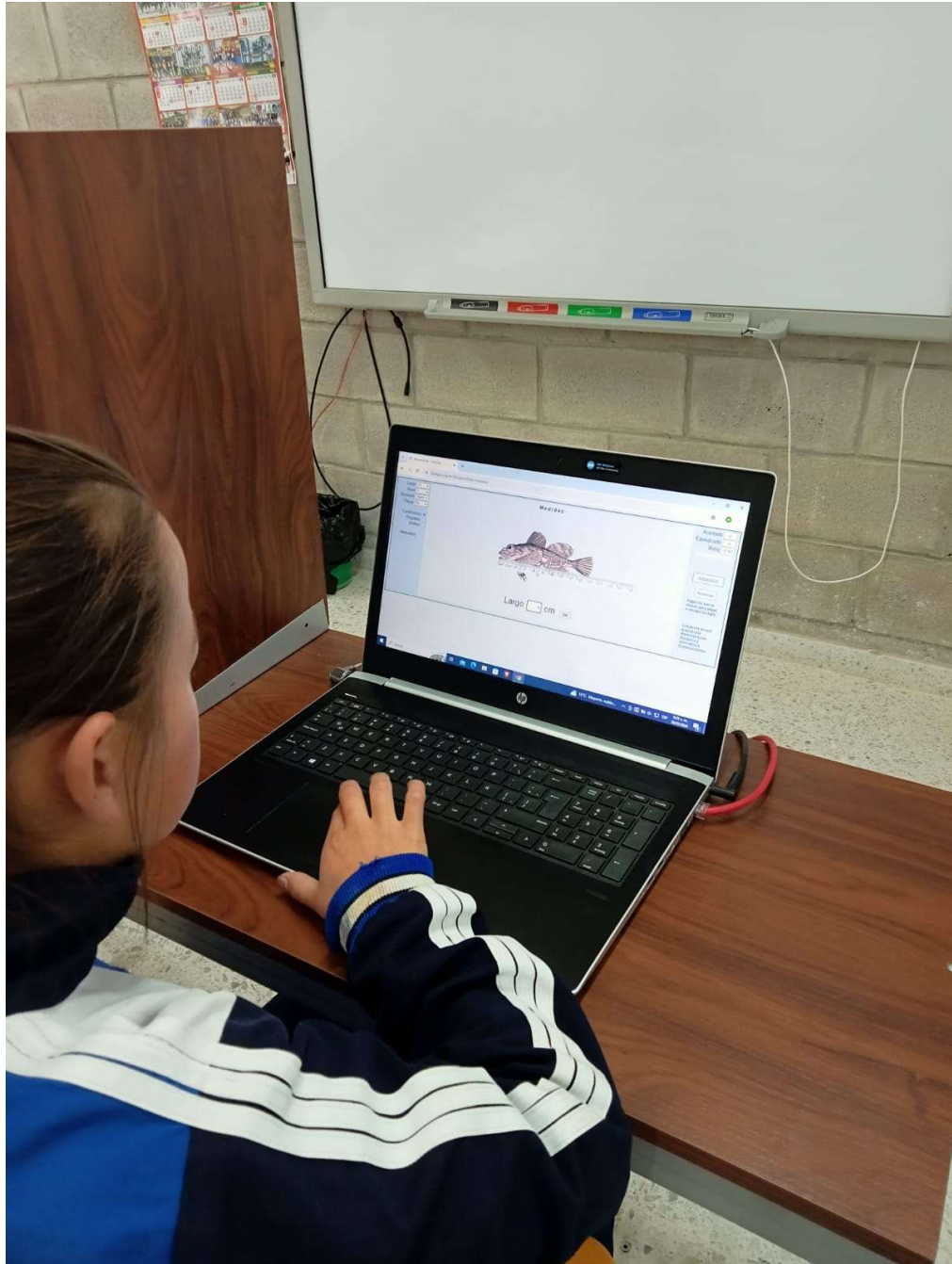
				i s i e m p r e	
<b>DIMENSIÓN / ACTITUDINAL</b>					
1. Me desmotivo cuando no alcanzo a entender los temas vistos en la clase de matemáticas.					
2. Las clases de matemáticas me parecen interesantes.					
3. Los recursos usados en el desarrollo de la clase son agradables y novedosos.					
4. Los temas de la clase motivan mi aprendizaje.					
<b>DIMENSIÓN / NIVEL COGNITIVO</b>					
5. Soluciono las actividades propuestas sin mayores inconvenientes.					
6. Mi desempeño en matemáticas es excelente					
7. Interpreto gráficos que aportan información para solucionar problemas matemáticos.					
8. Lo que aprendo en matemáticas lo aplico en la vida real.					
<b>DIMENSIÓN / INTEGRACION CURRICULAR CON LAS TIC</b>					
9. Las herramientas didácticas usadas por el docente permiten una mayor comprensión de los temas.					

10. Se utilizan recursos tecnológicos en el desarrollo de las clases					
11. El uso de las Tic mejora mi interés en el área de matemáticas					
12. Tengo acceso a recursos Tic en el desarrollo de la clase de matemáticas					

## Anexo Numero 2: Prácticas con aplicaciones a matemáticas







Anexo Número 3: Certificado de Publicación de Artículo Científico extraído de la presente tesis y de la misma autoría y de quien presenta la presente tesis



  **Ciencia Latina**  
Revista Multidisciplinar

Fecha: 22/07/2024

**Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea)  
Asociación Latinoamérica para el Avance de las Ciencias, ALAC  
Editorial  
Ciudad de México, México  
Código postal 06000

## CERTIFICADO DE PUBLICACIÓN

Por la presente se certifica que el artículo titulado: **Impacto de la Implementación de Ecosistemas Virtuales en la Enseñanza de las Matemáticas: Un Estudio de Caso en la Institución Educativa Municipal José Antonio Galán**, fue publicado en la edición Mayo - Junio, 2024, Volumen **8, Número 3**

Con URL: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/12114>  
DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.12114](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12114)

Verificable en nuestra plataforma: <http://ciencialatina.org/>  
y corresponde la autoría a:

**Álvaro Camilo Torres Burbano**

Se expide la presente, a pedido del interesado y para los fines que diere lugar.



Dr. Francisco Hernández García,  
Editor en Jefe

Para consultas puede contactar directamente al editor de la revista [editor@ciencialatina.org](mailto:editor@ciencialatina.org)  
o al correo: [postulaciones@ciencialatina.org](mailto:postulaciones@ciencialatina.org)