



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Entorno educativo offline con Moodle para fortalecer las competencias matemáticas del grado

**4° en la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra, Tibú – Norte de
Santander.**

“Este proyecto fortalece aspectos de la comunidad educativa en un ambiente rural, haciendo un aporte comunitario y educativo en La Gabarra, Tibú. El proyecto se muestra como innovador al desarrollar estrategias educativas offline, permitiendo la interacción digital de los estudiantes sin tener una conexión constante a internet.”

Stella Esmeralda Moreno Aceros y Yeny Paola Villamizar Vera

Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en Tecnología e Innovación Educativa

Asesor

María Victoria Murcia Arregocés

Stella Esmeralda Moreno Aceros

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4996-2870>

Correo: stella.acerosmor@usantotomas.edu.co

Yeny Paola Villamizar Vera

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0346-7799>

Correo: yeny.veravil@usantotomas.edu.co



Resumen

El presente proyecto tiene como propósito fortalecer el acceso a contenidos educativos en matemáticas para estudiantes de cuarto grado de primaria en la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra, ubicada en el municipio de Tibú, Norte de Santander. La iniciativa surge a partir de la identificación de un bajo desempeño académico en competencias lógico-matemáticas, así como de limitaciones significativas en el acceso a recursos tecnológicos y educativos propios de contextos rurales.

Con el fin de abordar esta problemática, se propone el diseño e implementación de un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) basado en la plataforma Moodle, configurado para operar de forma offline mediante un servidor local. Esta solución tecnológica, enmarcada en el uso de las TIC, busca garantizar la disponibilidad de contenidos educativos en ausencia de conectividad a internet, facilitando la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de manera interactiva y accesible.

El enfoque metodológico se apoya en pedagogías activas que promueven la participación, la exploración y la construcción colaborativa del conocimiento, permitiendo a los estudiantes desarrollar y fortalecer sus competencias matemáticas de manera significativa. En un primer acercamiento se aplicaron cuestionarios a la población infantil en donde se identificó que, aunque los participantes tienen acceso a dispositivos digitales como celulares o computadores, la conectividad a internet en la mayoría de encuestados es inconsistente, es decir, la conexión a internet no suele pasar de 3 horas seguidas. De igual manera, existen personas motivadas a tener una estrategia digital para fortalecer las competencias matemáticas.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Con lo anterior, se realizó un prototipo de plataforma educativa contribuyendo al fortalecimiento de las competencias matemáticas en los estudiantes, promoviendo la motivación y participación en el proceso de aprendizaje. Asimismo, se consideró que esta herramienta tecnológica represente un apoyo significativo para la labor docente en escenarios con escasos recursos digitales, al ofrecer contenidos dinámicos y accesibles sin requerimientos de conectividad.

Palabras clave: Ambientes virtuales de aprendizaje, TIC, Moodle, pedagogías activas, competencias matemáticas.

Abstract

The purpose of this project is to strengthen access to educational content in mathematics for fourth-grade students at the Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra Educational Institution, located in the municipality of Tibú, Norte de Santander. The initiative arose from the identification of low academic performance in logical-mathematical skills, as well as significant limitations in access to technological and educational resources typical of rural contexts.

To address this problem, the project proposes the design and implementation of a virtual learning environment (VLE) based on the Moodle platform, configured to operate offline through a local server. This technological solution, which uses ICT, seeks to ensure the availability of educational content in the absence of internet connectivity, facilitating the teaching and learning of mathematics in an interactive and accessible way.

The methodological approach is based on active pedagogies that promote participation, exploration, and collaborative knowledge construction, allowing students to develop and



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

strengthen their mathematical skills in a meaningful way. In a first approach, questionnaires were administered to the student population, which found that although participants have access to digital devices such as cell phones or computers, internet connectivity for most respondents is inconsistent, meaning that internet access is usually limited to short periods of time. Similarly, there are participants motivated to have a digital strategy to strengthen mathematical skills.

With this in mind, a prototype educational platform was developed to help strengthen students' mathematical skills and promote motivation and participation in the learning process. This technological tool was also considered to be a significant support for teaching in settings with limited digital resources, as it offers dynamic and accessible content without connectivity requirements.

Keywords: Virtual learning environments, ICT, Moodle, active pedagogies, mathematical Skills.



Tabla de Contenido

Lista de Figuras	8
Lista de Tablas	8
Introducción	9
Justificación	12
Preliminares: Delimitación del marco de trabajo para el abordaje de la realidad	14
Diagnóstico de la realidad	14
Propósito y objetivos.....	25
Propósito	25
Objetivo general	25
Objetivos específicos	25
Marco de referencia	27
Marco contextual	27
Revisión de estado del arte	28
Marco teórico	33
Teorías del aprendizaje.....	33
Integración pedagógica de las TIC (Modelos TPACK y SAMR)	35
Design Thinking para solucionar problemas educativos.....	37
Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)	39
Marco conceptual.....	40
Educación virtual	41
Educación rural.....	41
Brecha digital.....	41
Prototipado	42



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Comprensión de conocimientos matemáticos	42
Motivación estudiantil.....	42
Innovación educativa.....	43
Tecnología aplicada al aprendizaje	43
Marco legal y normativo.....	43
Marco metodológico	46
Enfoque de investigación	48
Tipo de investigación.....	49
Tipo de estudio.....	49
Técnicas de recolección de información seleccionadas.....	50
Técnicas empleadas.....	50
Técnicas de análisis de información seleccionadas	51
Aplicación y análisis de los resultados preliminares	52
Construcción y validación de los instrumentos	53
Muestreo y aplicación de los instrumentos.....	53
Implementación del entorno educativo offline	53
Resultados preliminares	54
Sistematización y análisis de la información.....	54
Procedimiento: Fases o momentos definidos para desarrollar el proyecto	55
Procedimiento.....	57
Producto o resultado esperado	57
Descripción de la población y muestra.....	59
Matriz de interesados y beneficiarios.....	60
Recursos previstos.....	61
Cronograma.....	61



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Resultados y análisis de resultados	63
Resultados mapa de empatizar	64
Análisis e interpretación	65
Resultados brainstorming.....	66
Análisis e interpretación	68
Resultados del mapa mental	69
Análisis e interpretación	71
Resultados del storyboard	71
Análisis e interpretación	73
Resultados encuesta de satisfacción	74
Análisis horizontal	74
Análisis vertical.....	74
Análisis e interpretación	74
Conclusiones	76
Visión prospectiva del proyecto	77
Lecciones aprendidas	77
Fortalezas	77
Recomendaciones	78
Consideraciones éticas	78
Referencias.....	80
Apéndices.....	90



Lista de Figuras

Figura 1	Resultados de desempeño en matemáticas grado 4.	15
Figura 2	Comunidad educativa	17
Figura 3	Cuenta con dispositivo digital	17
Figura 4	Acceso a internet de forma constante.....	18
Figura 5	Conoce recursos digitales para enseñanza/aprendizaje de matemáticas.....	18
Figura 6	Capacitación en herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas.....	19
Figura 7	Considera importante el uso de herramientas digitales.	19
Figura 8	Motivación para aplicar herramientas digitales para aprender matemáticas.	20
Figura 9	Ejercicios que hace en clase para incentivar las competencias matemáticas.....	20
Figura 10	Diagrama de causa y efecto del cuestionario	21
Figura 11	Mapa de la Institución.	28
Figura 12	Procedimiento	57
Figura 13	Mapa de empatizar.....	64
Figura 14	Lluvia de ideas	67
Figura 15	Mapa mental	70
Figura 16	Storyboard	73

Lista de Tablas

Tabla 1	Matriz de medición de impacto educativo y social.....	26
Tabla 2	Marco legal	44
Tabla 3	Matriz de interesados y beneficiarios	60
Tabla 4	Cronograma de actividades	61



Introducción

En los últimos años, la calidad de la educación en las zonas rurales colombianas ha sido motivo de creciente preocupación, particularmente en regiones históricamente afectadas por el conflicto armado. Las brechas en el acceso a recursos pedagógicos, la escasa formación docente en herramientas digitales y las limitaciones tecnológicas continúan profundizando desigualdades en el aprendizaje. Esta situación adquiere especial relevancia en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que promueven una educación inclusiva y equitativa de calidad (ONU, 2023). En este contexto, la implementación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) surge como una alternativa innovadora para transformar las prácticas educativas y responder a los desafíos del presente.

El presente documento expone el desarrollo de un AVA de una plataforma digital en modalidad offline, dirigido a estudiantes de grado cuarto en el área de matemáticas, en la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra, ubicada en una zona rural del departamento de Norte de Santander, una de las regiones con mayor afectación por el conflicto armado colombiano (Unidad para las Víctimas, 2022). Este contexto impone desafíos estructurales que dificultan la garantía de una educación de calidad, entre ellos, la carencia de conectividad, la escasez de recursos pedagógicos y la inestabilidad derivada de las dinámicas sociales y económicas propias del territorio. La realidad de la institución refleja múltiples problemáticas estructurales: deficiencias en infraestructura tecnológica, conectividad limitada y bajos niveles de desempeño académico en asignaturas fundamentales como las matemáticas. Según el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2024), el desempeño promedio en matemáticas de los estudiantes rurales se encuentra por debajo del promedio nacional, lo que evidencia la necesidad de intervenciones pedagógicas innovadoras que integren tecnologías adaptadas al contexto. Estas condiciones, además, repercuten en la motivación estudiantil, la continuidad en el sistema educativo y el desarrollo de habilidades necesarias para la vida.



En este marco, el AVA diseñado se propuso como una estrategia para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, promoviendo metodologías activas, participación estudiantil y autonomía. Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje constituyen entornos mediados por tecnología que permiten la interacción, el acceso a materiales didácticos y la evaluación continua de los aprendizajes (Cabero y Llorente, 2020). Su potencial radica en su capacidad para personalizar los procesos formativos, favorecer la autoeficacia y permitir un aprendizaje autónomo, lo cual resulta especialmente relevante en contextos rurales donde los recursos y el acompañamiento pedagógico suelen ser limitados.

Es por esto por lo que el objeto de estudio de este trabajo es la implementación de un entorno virtual de aprendizaje como herramienta de innovación educativa, específicamente orientado a mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes de grado cuarto. El enfoque parte del reconocimiento de las dificultades identificadas en el diagnóstico inicial, en el que el 65 % de los estudiantes evaluados presentaban debilidades significativas en operaciones básicas, resolución de problemas y comprensión de conceptos geométricos. Estos resultados evidencian vacíos estructurales en la formación matemática, posiblemente asociados a metodologías tradicionales poco participativas, así como a factores contextuales como la limitada exposición a materiales digitales y recursos interactivos.

En la literatura educativa, diversos estudios han demostrado que el aprendizaje de las matemáticas en la infancia está fuertemente condicionado por las metodologías de enseñanza empleadas y por la disponibilidad de recursos didácticos que promuevan la comprensión conceptual (Rico y Lupiáñez, 2019). En este sentido, los AVA representan un recurso de alto valor pedagógico al integrar actividades interactivas, simulaciones y juegos que favorecen la comprensión y el razonamiento lógico. De este modo, el entorno diseñado en Moodle no solo busca reforzar contenidos, sino también propiciar experiencias de

aprendizaje significativas que fortalezcan el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas.

Para abordar esta problemática, se propone diseñar un AVA alojado en la plataforma Moodle, con contenidos estructurados según las competencias del área de matemáticas para el nivel educativo correspondiente. La selección de esta plataforma respondió a su versatilidad, accesibilidad y potencial para integrar recursos multimedia, guías interactivas y evaluaciones formativas que favorecen un aprendizaje autónomo y contextualizado. La implementación se llevó a cabo bajo los principios del enfoque de Design Thinking (Lewrick et al., 2020), lo cual permitió centrar el proceso en las necesidades reales de los usuarios —en este caso, estudiantes y docentes— a través de etapas de empatía, definición, ideación, prototipado y prueba. Esta metodología facilitó la adaptación de los recursos a las particularidades culturales, cognitivas y tecnológicas del entorno. El proceso metodológico adoptó un enfoque cualitativo, orientado a comprender las percepciones, experiencias y necesidades de la comunidad educativa frente al uso de herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas. Para la recolección y análisis de la información se emplearon técnicas como encuestas, observación y análisis descriptivo de los resultados obtenidos. En la fase diagnóstica, se aplicaron evaluaciones iniciales y herramientas de caracterización que permitieron identificar de manera descriptiva el nivel de desempeño de los estudiantes y comprender las necesidades pedagógicas relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas, mientras que durante la implementación se utilizaron encuestas, observación participante y análisis de desempeño académico. Esta triangulación de datos aportó robustez a la interpretación de los hallazgos y permitió validar la pertinencia del entorno virtual en el contexto específico de la institución.

De igual modo, la formación docente fue un componente esencial del proyecto. Se realizaron talleres de capacitación sobre el uso pedagógico de Moodle y la integración de recursos digitales,



orientados a fortalecer la competencia tecnológica de los educadores. Este acompañamiento permitió consolidar una comunidad de práctica en torno al uso de TIC en la enseñanza de las matemáticas, generando sostenibilidad y apropiación del modelo propuesto. Para ofrecer un mayor entendimiento al lector, el informe está estructurado en distintos apartados que presentan una visión completa del proceso desarrollado. A continuación de esta introducción, se incluye una justificación que argumenta la relevancia social, pedagógica y tecnológica del proyecto. En la sección de preliminares, se describe la delimitación del marco de trabajo, abarcando tanto el diagnóstico inicial como las oportunidades de innovación identificadas. Posteriormente, se exponen el propósito general y los objetivos específicos del proyecto. El marco referencial se divide en cinco componentes: contextual, estado del arte, conceptual, legal y técnico, además de una sección dedicada al trabajo creativo e innovador que fundamenta el uso del AVA.

El capítulo metodológico detalla el enfoque adoptado, las técnicas de recolección de datos, la población participante y las fases del diseño e implementación del entorno virtual. Finalmente, los resultados y conclusiones destacan los avances obtenidos en el fortalecimiento de las competencias lógico-matemáticas, la apropiación docente y la participación estudiantil.

En definitiva, el presente documento no solo expone una experiencia de innovación educativa, sino que también propone una hoja de ruta para el uso de tecnologías digitales en contextos de alta vulnerabilidad. Desde una mirada transformadora, se busca contribuir a una educación más inclusiva, participativa y pertinente con los desafíos del siglo XXI, reafirmando el papel de la escuela rural como espacio de construcción de paz, conocimiento y desarrollo sostenible.

Justificación

El acceso equitativo a una educación de calidad continúa siendo uno de los principales retos en Colombia, especialmente en las zonas rurales, donde la cobertura tecnológica es baja, la conectividad



limitada y las trayectorias históricas han estado marcadas por el conflicto armado. Se estima que el 79,8 % de los colegios rurales del país no cuenta con acceso a internet, a diferencia de los entornos urbanos, donde esta proporción es considerablemente menor. Asimismo, el 59,7 % carece de aulas de informática y un 18,1 % no dispone de servicio de energía eléctrica (Acosta, 2023).

En regiones como el Catatumbo, Norte de Santander, donde se ubica la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra, estas limitaciones se agravan por la falta de infraestructura, el aislamiento geográfico y los efectos persistentes del conflicto armado. Dichas condiciones obstaculizan la implementación de prácticas pedagógicas innovadoras y restringen las oportunidades de aprendizaje significativo para los estudiantes (Rodríguez, 2024).

Los resultados de las pruebas Saber y los informes del ICFES evidencian brechas persistentes entre zonas urbanas y rurales, con especial énfasis en las competencias lógico-matemáticas. Estas diferencias reflejan no solo un rezago académico, sino también menores tasas de continuidad educativa, limitado acceso a estudios superiores y restringido desarrollo personal y profesional de los jóvenes rurales (El Tiempo, 2022).

En respuesta a esta necesidad, el proyecto propone el diseño e implementación de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) en Moodle, adaptado para funcionar sin conexión a internet. Su propósito es mejorar las competencias lógico-matemáticas de los estudiantes y fortalecer las prácticas pedagógicas de los docentes. No obstante, los alcances de la iniciativa trascienden el uso de una herramienta digital, pues busca generar conocimiento y aportar evidencia dentro de la línea de investigación en innovación educativa y uso de TIC en contextos rurales. Se pretende demostrar que las tecnologías, aun con conectividad limitada, pueden ser catalizadoras de procesos de aprendizaje participativos y significativos.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

El proyecto posee también un aporte social al contribuir con la reducción de las brechas urbano-rurales y promover la equidad. Su implementación favorece el desarrollo integral de estudiantes de una región históricamente marginada, ampliando sus posibilidades de acceder a educación de calidad y reforzando su papel como ciudadanos activos. Además, impulsa procesos de reconciliación y cohesión comunitaria al consolidar la escuela como un espacio de oportunidad, innovación y transformación social.

Desde lo pedagógico, diversifica las estrategias de enseñanza y promueve prácticas inclusivas; desde lo metodológico, valida un modelo replicable de integración tecnológica en contextos con limitaciones; y desde lo académico, aporta conocimiento sobre educación rural y TIC, un campo aún poco explorado en Colombia. A nivel institucional, ofrece insumos para la toma de decisiones en políticas educativas, y en lo comunitario, fomenta la apropiación tecnológica y el reconocimiento de la educación como motor de desarrollo local.

En síntesis, este proyecto se justifica por atender una problemática concreta de la institución y por su capacidad de aportar a la construcción de modelos educativos innovadores, socialmente pertinentes y académicamente sólidos para transformar la educación rural colombiana.

Preliminares: Delimitación del marco de trabajo para el abordaje de la realidad

Diagnóstico de la realidad

- a. **Identificación:** El proyecto se desarrolló en la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra, ubicada en el corregimiento La Gabarra, en el municipio de Tibú, Norte de Santander. Esta institución ofrece educación desde el nivel preescolar hasta la media, incluyendo la básica primaria y secundaria. El centro poblado de La Gabarra se caracteriza por tener zonas urbanas y rurales densamente pobladas, cuya economía se basa principalmente en la agricultura,

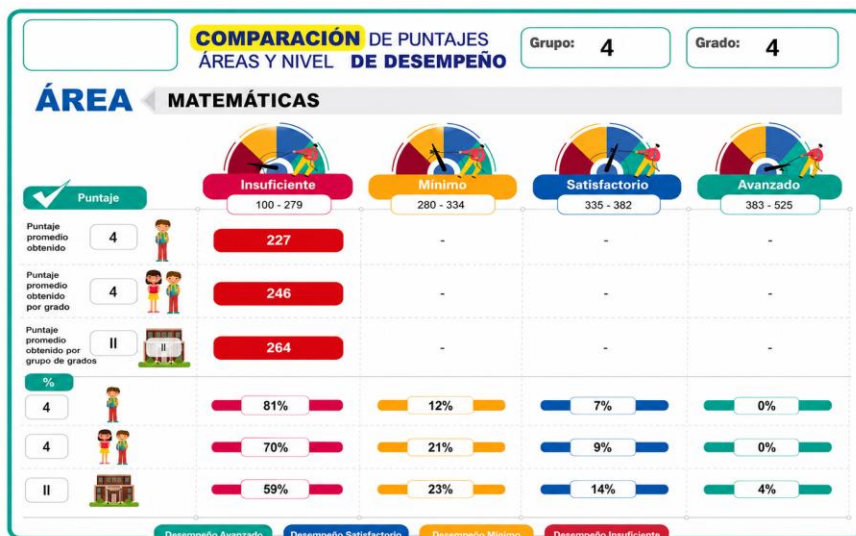


la ganadería y la pesca. Sin embargo, enfrenta limitaciones geográficas relacionadas con el transporte, lo que incide en la accesibilidad y participación constante de los estudiantes en sus clases.

En este sentido, el cuerpo docente enfrenta desafíos derivados del limitado acceso a la tecnología, a materiales educativos y al acompañamiento académico, en comparación con zonas urbanas como Cúcuta. A ello se suma la presencia de estudiantes con necesidades educativas específicas, lo que implica para los docentes el reto de garantizar su aprendizaje y avance junto con el grupo en general. Asimismo, el municipio presenta una historia de violencia y conflicto armado que persiste hasta la actualidad (Comisión de la Verdad, 2019), lo cual puede afectar tanto la seguridad del personal docente y administrativo como el rendimiento escolar de los estudiantes.

De acuerdo con los informes institucionales presentados en la Figura 1, se evidenció un bajo desempeño en el área de matemáticas: alrededor del 59% de los estudiantes de grado cuarto se ubicaron en un nivel insuficiente, el 23% alcanzó un aprendizaje mínimo, el 14% un nivel satisfactorio y solo el 4% obtuvo un desempeño avanzado.

Figura 1
Resultados de desempeño en matemáticas grado 4.





Nota. Tomado de los puntajes obtenidos del Informe: *Retos de 3r período 2024* de la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural de la Gabarra, Tibú, Norte de Santander.

La Figura 1 evidencia una necesidad educativa prioritaria en la institución, lo que orienta este proyecto de investigación hacia la búsqueda de metodologías pedagógicas innovadoras y atractivas que favorezcan el aprendizaje y fortalezcan las competencias matemáticas en los estudiantes de cuarto grado. Del mismo modo, se pretende generar evidencia práctica y contextualizada que contribuya a mejorar dichas competencias, reducir las desigualdades educativas entre contextos urbanos y rurales, y servir como referente para el diseño de estrategias similares en instituciones con características afines.

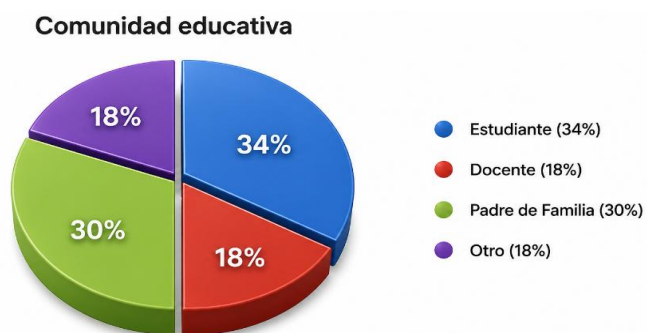
- b. **Descripción:** Para la formulación del proyecto se aplicó una encuesta virtual elaborada en la plataforma Google Forms, con el propósito de recolectar los preconceptos y conocimientos de la comunidad educativa, así como identificar el nivel actual de competencias matemáticas en los estudiantes de cuarto grado y las percepciones sobre la integración de recursos digitales de bajo requerimiento tecnológico en el proceso de enseñanza-aprendizaje (ver Apéndice A). En total, participaron aproximadamente 30 a 40 miembros de la comunidad educativa, entre ellos estudiantes, padres de familia, docentes y personal administrativo. La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo intencional tipo bola de nieve, tomando como criterios de inclusión la pertenencia a la comunidad educativa y la disposición voluntaria para responder la encuesta.

Los datos recolectados fueron organizados mediante herramientas de análisis descriptivo presentadas en las Figuras 2-9, con el propósito de identificar tendencias generales y comprender las percepciones de la comunidad educativa frente al uso de recursos digitales, esto para obtener

una visión general sobre las percepciones y niveles de competencia matemática presentes en la población objeto de estudio. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Figura 2

Comunidad educativa



Nota. Elaboración propia (2025), a partir de los datos procesados en Microsoft Excel.

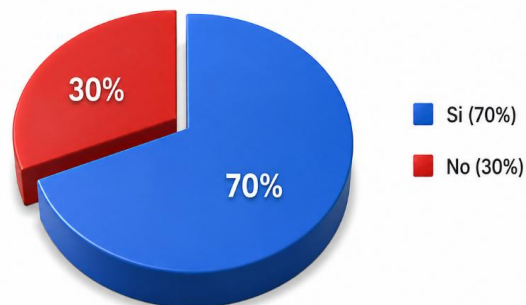
La categoría “otros” hace referencia a administrativos y trabajadores en general de la institución.

La Figura 2 muestra que la mayor participación correspondió a estudiantes (33,3 %) y padres de familia (30,3 %), mientras que los docentes y otros miembros representaron un 18,2 % cada uno. Esta distribución indica que las percepciones recogidas provienen principalmente de los estudiantes y sus familias.

Figura 3

Cuenta con dispositivo digital

Cuenta con dispositivo digital



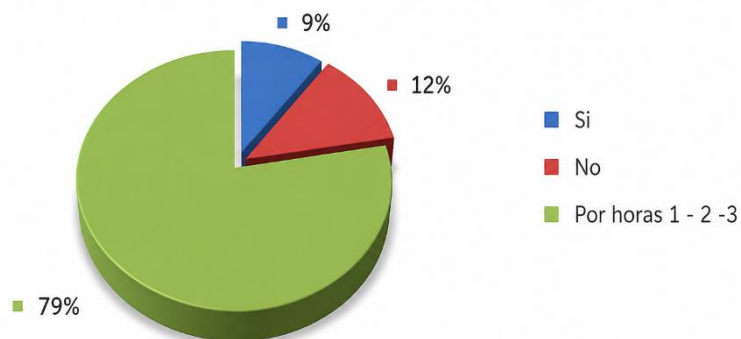
Nota. Elaboración propia (2025), a partir de los datos procesados en Microsoft Excel.

La Figura 3 muestra que la mayoría de las personas encuestadas cuentan con un dispositivo digital.

Figura 4

Acceso a internet de forma constante

Acceso a internet de forma constante



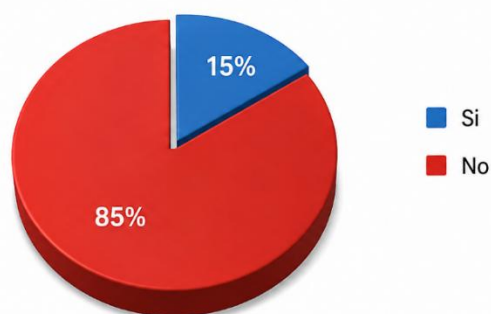
Nota. Elaboración propia (2025), a partir de los datos procesados en Microsoft Excel.

La Figura 4 indica que solo el 9,1 % dispone de conexión a internet constante. La mayoría (78,8 %) accede por horas y un 12,1 % no tiene conexión, lo que evidencia una brecha de conectividad que limita el uso sostenido de recursos digitales.

Figura 5

Conoce recursos digitales para enseñanza/aprendizaje de matemáticas.

Conoce recursos digitales para la enseñanza/aprendizaje de matemáticas



Nota. Elaboración propia (2025), a partir de los datos procesados en Microsoft Excel.

En la Figura 5 se muestra que el 84,8 % desconoce recursos digitales para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Figura 6

Capacitación en herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas.

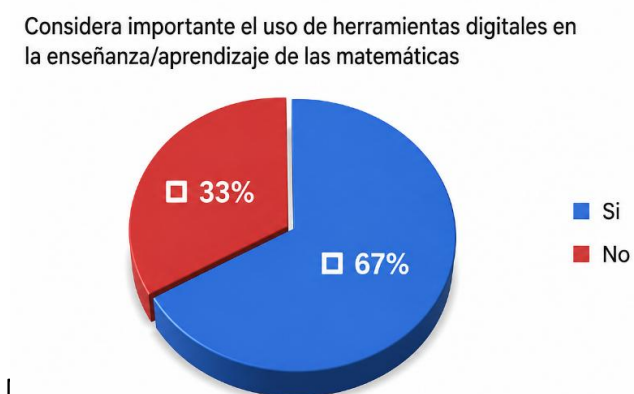


Nota. Elaboración propia (2025), a partir de los datos procesados en Microsoft Excel.

Los resultados descriptivos evidenciaron que el 55 % ha recibido capacitación según la Figura 6, sin embargo, esto sugiere que la formación no siempre se traduce en conocimiento práctico o aplicación en el aula.

Figura 7

Considera importante el uso de herramientas digitales.

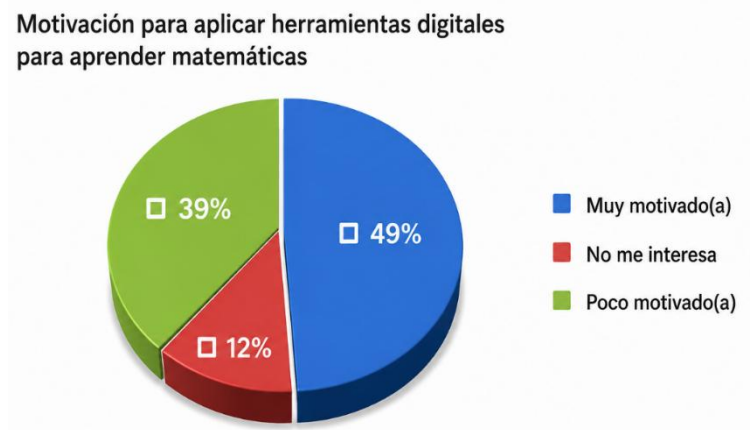


Nota. Elaboración propia (2025), a partir de los datos procesados en Microsoft Excel.

Según la Figura 7, la mayoría (66,7 %) considera importante contar con herramientas educativas que funcionen sin conexión, lo cual es coherente con las limitaciones de conectividad evidenciadas.

Figura 8

Motivación para aplicar herramientas digitales para aprender matemáticas.

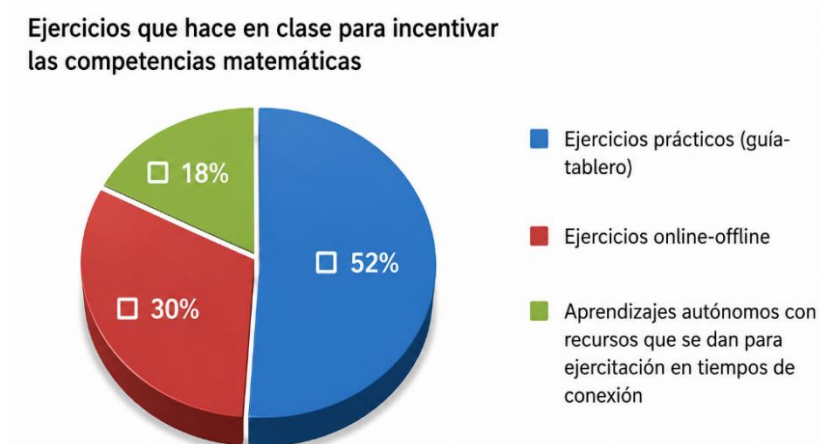


Nota. Elaboración propia (2025), a partir de los datos procesados en Microsoft Excel.

En la Figura 8 se muestra que, el 48,5 % de los participantes se mostró muy motivado frente al uso de herramientas digitales offline, un 39,4 % poco motivado y un 12,1 % sin interés.

Figura 9

Ejercicios que hace en clase para incentivar las competencias matemáticas.



Nota. Elaboración propia (2025), a partir de los datos procesados en Microsoft Excel.

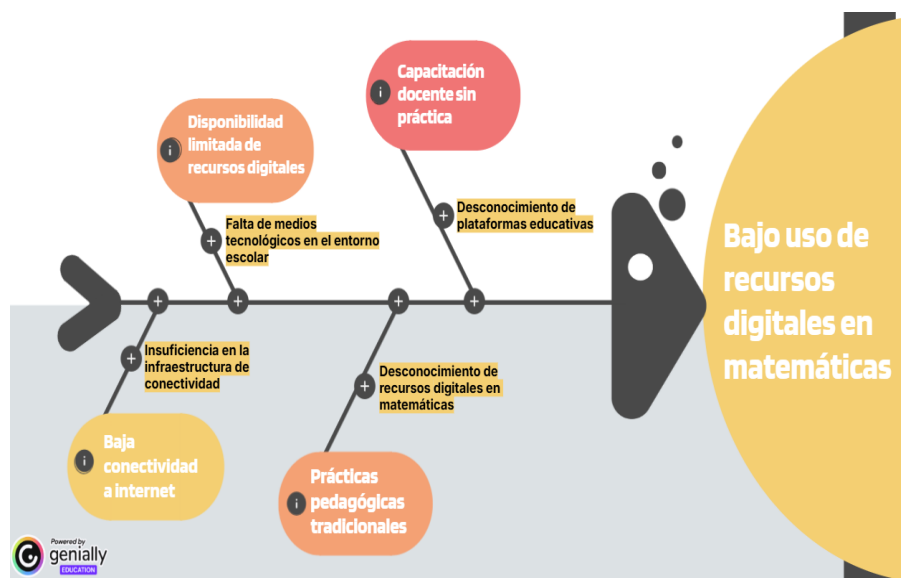
La mayoría de los encuestados (51,5 %) utiliza ejercicios prácticos tradicionales, seguidos de actividades digitales u offline (30,3 %) y aprendizajes autónomos (18,2 %), lo que indica un predominio de metodologías convencionales con integración incipiente de estrategias digitales, esto según la Figura 9.



En conjunto, los resultados reflejan un contexto educativo con disponibilidad parcial de recursos digitales, baja conectividad y conocimientos limitados sobre el uso pedagógico de la tecnología. Sin embargo, la comunidad muestra apertura hacia herramientas que puedan operar sin internet, lo que representa una oportunidad para potenciar el pensamiento lógico-matemático mediante estrategias tecnológicas adaptadas a las condiciones locales. Con base en estos hallazgos, se elaboró la Figura 10, un diagrama de causa y efecto que resume las principales variables que inciden en el bajo uso de recursos digitales en matemáticas.

Figura 10

Diagrama de causa y efecto del cuestionario



Nota. Diagrama realizado en Genially a partir de los resultados obtenidos en las Figuras 2 a la 9.

El diagrama sintetiza las principales causas relacionadas con el bajo uso de recursos digitales en el aprendizaje de las matemáticas, evidenciando limitaciones en conectividad, acceso tecnológico y conocimiento de herramientas digitales. Asimismo, refleja la necesidad de implementar estrategias innovadoras y accesibles que fortalezcan las competencias matemáticas en contextos rurales.

- c. **Formulación:** Teniendo en cuenta lo anterior, se genera la siguiente pregunta de investigación:



- ¿Cómo el diseño e implementación de un entorno educativo offline basado en Moodle, que integra recursos interactivos, actividades prácticas y evaluaciones formativas, fortalece las competencias matemáticas (resolución de problemas, razonamiento y comunicación) en los estudiantes de la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra, Tibú – Norte de Santander?

Supuesto investigativo:

- La implementación de un recurso digital offline contribuye significativamente al fortalecimiento de las competencias matemáticas en estudiantes de cuarto grado superando barreras tecnológicas y el impacto del contexto geográfico y de conflicto.

➤ Oportunidades de innovación / alternativas de solución:

A partir del análisis preliminar de la realidad educativa en la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra, se identificaron diversas oportunidades de innovación que pueden contribuir al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas en el grado cuarto. Estas alternativas surgen como posibles respuestas a las limitaciones tecnológicas, pedagógicas y contextuales detectadas, y buscan promover el aprendizaje significativo de los estudiantes en un entorno rural con baja conectividad. A continuación, se describen tres alternativas evaluadas:

- ✓ **Uso de guías impresas estructuradas con enfoque autodidacta:** Esta propuesta consiste en el diseño y distribución de guías físicas de matemáticas, elaboradas con explicaciones claras, ejemplos resueltos y ejercicios prácticos, orientadas a fomentar el autoaprendizaje de los estudiantes en sus hogares.
 - *Ventajas:* No requiere tecnología ni conectividad; es de bajo costo y accesible para todos los estudiantes.



- *Limitaciones:* Escaso apoyo visual e interactivo; limitadas posibilidades de retroalimentación docente; dificultad para evaluar el proceso en tiempo real.

✓ **Implementación de clases presenciales reforzadas con apoyo comunitario:** Esta alternativa plantea ampliar la jornada escolar o establecer espacios adicionales de refuerzo académico, integrando a voluntarios de la comunidad con conocimientos en matemáticas, quienes podrían apoyar el trabajo del docente titular.

- *Ventajas:* Favorece la interacción directa entre estudiantes y facilitadores; fortalece el vínculo entre escuela y comunidad.
- *Limitaciones:* Depende de la disponibilidad y preparación de personal voluntario; puede presentar baja sostenibilidad en el tiempo; limitada personalización del aprendizaje.

✓ **Desarrollo de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) en versión offline:** Consiste en la implementación de un entorno virtual alojado localmente en los equipos de la institución. En este espacio se incorporan contenidos educativos interactivos, actividades gamificadas, evaluaciones automatizadas y herramientas para el seguimiento del progreso académico.

- *Ventajas:* Promueve la autonomía en el aprendizaje; permite el acceso a recursos multimedia sin necesidad de internet; facilita la evaluación continua y retroalimentación inmediata; adaptable a distintos niveles y contenidos.
- *Limitaciones:* Requiere infraestructura tecnológica básica y capacitación inicial para docentes.

➤ **Alternativa seleccionada y criterios de viabilización**

Tras un análisis comparativo, se seleccionó como alternativa principal la implementación de un AVA en versión offline. Esta opción fue considerada la más viable e innovadora, ya que permite integrar el



uso de tecnologías educativas en un contexto de baja conectividad, sin depender de acceso constante a internet, y con alto potencial pedagógico.

Los criterios tenidos en cuenta para su selección fueron:

- **Accesibilidad tecnológica:** La institución dispone de una sala de informática equipada con computadores funcionales, en los cuales es posible instalar y ejecutarla en entorno local, sin necesidad de conexión externa.
- **Sostenibilidad técnica:** Una vez configurado, el sistema puede mantenerse operando con recursos mínimos y sin asistencia técnica constante, lo que garantiza su permanencia a largo plazo.
- **Impacto pedagógico esperado:** La incorporación de recursos interactivos se presenta como una estrategia eficaz para facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos, aumentar la motivación del estudiantado y potenciar el desempeño del docente.
- **Escalabilidad:** La estructura del AVA permite replicar el modelo en otras áreas del conocimiento o grados escolares, lo que representa una inversión educativa sostenible con posibilidad de expansión.

Esta alternativa representa una oportunidad significativa para transformar la experiencia educativa en zonas rurales, integrando elementos de innovación, equidad y calidad en los procesos pedagógicos.



Propósito y objetivos

Propósito

El propósito general de este proyecto es crear y estructurar un entorno educativo digital, basado en la plataforma Moodle operando en modo offline, cuyo diseño instruccional esté específicamente orientado a mitigar las limitaciones tecnológicas y geográficas, y que sirva como herramienta efectiva para el desarrollo y fortalecimiento de las competencias matemáticas (resolución de problemas, razonamiento y comunicación) en los estudiantes de la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra.

Objetivo general

Fortalecer las competencias matemáticas (resolución de problemas, razonamiento y comunicación) en los estudiantes de la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra, Tibú – Norte de Santander, mediante el diseño, implementación y evaluación de un entorno educativo offline basado en la plataforma Moodle que integre recursos interactivos, actividades prácticas y evaluaciones formativas.

Objetivos específicos

Diagnosticar el nivel actual de desempeño de los estudiantes en las competencias matemáticas (resolución de problemas y razonamiento) mediante la aplicación y análisis de los resultados de evaluaciones iniciales, para fundamentar el diseño.

Planificar un diseño instruccional desde la metodología pedagógica contextualizada y atractiva, que haga uso estratégico del recurso digital offline, orientada al fortalecimiento de las competencias matemáticas en los estudiantes de cuarto grado.



Construir un recurso educativo offline en Moodle que sirva como modelo de referencia para instituciones rurales con limitaciones geográficas y tecnológicas, mediante la organización de su estructura, contenidos y recursos pedagógicos.

➤ **Matriz de medición de impacto educativo y social:**

Para identificar los cambios significativos que produce el proyecto en las prácticas de enseñanza, el aprendizaje de los estudiantes y la participación de la comunidad educativa, se diseñó La Tabla 1, una matriz que, permite valorar el impacto que genera la implementación del entorno educativo offline en Moodle, tanto en el ámbito académico como en el contexto social de la Institución Educativa. Lo anterior, se reconoce a partir de indicadores claros y medibles, esta herramienta facilita el seguimiento del avance, la reflexión sobre los resultados obtenidos y la toma de decisiones para fortalecer la sostenibilidad e inclusión del recurso digital en el entorno rural.

Tabla 1

Matriz de medición de impacto educativo y social

Objetivos específicos	Contexto de impacto	Indicadores de cumplimiento e impacto	Medios de verificación
Diagnosticar el nivel actual de desempeño de los estudiantes en las competencias matemáticas (resolución de problemas, razonamiento y comunicación) mediante la aplicación y análisis de los resultados de evaluaciones iniciales, para fundamentar el diseño.	Diagnóstico del nivel de competencias matemáticas y de las percepciones sobre el uso de tecnología educativa en contexto rural con baja conectividad.	Nivel promedio de competencias matemáticas identificado mediante pruebas diagnósticas. - Resultados de encuestas aplicada a docentes, estudiantes y padres de familia. - Análisis descriptivo de percepciones sobre el uso de recursos digitales.	Base de datos de resultados diagnósticos. Transcripciones o registros de encuestas y entrevistas. - Informe de análisis descriptivo e interpretativo de la información recolectada.
Planificar un diseño instruccional desde una metodología pedagógica contextualizada y	Diseño pedagógico adaptado a contextos rurales, integrando	Documento del diseño instruccional elaborado y validado por el equipo docente. - Estrategias	Diseño Instruccional: planificación pedagógica y metodológica del



atractiva que haga uso estratégico del recurso digital offline, orientado al fortalecimiento de las competencias matemáticas en los estudiantes de cuarto grado.	herramientas tecnológicas offline para la enseñanza de las matemáticas.	metodológicas contextualizadas y coherentes con el currículo nacional. - Incorporación de recursos digitales offline en el plan instruccional.	recurso educativo. Análisis que respalda la elección de Moodle como entorno offline.
Construir un recurso educativo offline en Moodle que sirva como modelo de referencia para instituciones rurales con limitaciones geográficas y tecnológicas, mediante la organización de su estructura, contenidos y recursos pedagógicos.	Producción de un recurso educativo digital de bajo requerimiento tecnológico adaptable a diversos contextos rurales.	Recurso digital finalizado, probado y funcional en modo offline. - Evaluación positiva de docentes y estudiantes en la institución piloto. - Validación del recurso como modelo replicable.	Validación expertos Pedagógico tecnológico. Instrumento Pilotaje Como herramienta aplicada para recoger evidencias, opiniones y sugerencias durante la fase de prueba del recurso educativo.

Marco de referencia

Se compone de los siguientes marcos que se describen a continuación:

Marco contextual

El proyecto se desarrolla en la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra, ubicada en el corregimiento La Gabarra del municipio de Tibú, Norte de Santander, Colombia. Esta región rural enfrenta limitaciones geográficas y de infraestructura que dificultan el acceso y permanencia escolar, afectando la participación activa de los estudiantes en el proceso educativo. La conectividad tecnológica es escasa, lo que restringe la aplicación de estrategias pedagógicas apoyadas en recursos digitales.

Los estudiantes presentan un rezago en las competencias matemáticas respecto a sus pares urbanos, lo cual incide en su rendimiento académico y en sus oportunidades de acceso a la educación superior y al mercado laboral. La falta de materiales pedagógicos pertinentes y de recursos tecnológicos



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

perpetúa las desigualdades educativas, por lo que resulta necesario promover alternativas de aprendizaje equitativo y contextualizado.

La creación de un entorno virtual de aprendizaje (AVA) en la plataforma Moodle, adaptado al modo offline, busca fortalecer las competencias matemáticas mediante recursos interactivos accesibles sin conexión. La institución cuenta con 44 docentes y 2 directivos, quienes atienden a 1.383 estudiantes distribuidos entre sus sedes (Secretaría de Educación de Norte de Santander, 2018). La Figura 11 presenta su ubicación geográfica.

Figura 11

Mapa de la Institución.



Fuente: Adaptado de Google Maps. La Gabarra, Tibú, Norte de Santander. Consultado en el 2025.

Revisión de estado del arte

La revisión de los antecedentes investigativos permite estructurar un marco comprensivo sobre la integración de entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas, identificando convergencias metodológicas y vacíos conceptuales que sustentan la relevancia de la presente investigación. Para iniciar, se toma a Cortiñas-Otero (2025), quien plantea el uso de eXe-Learning como



una herramienta eficaz para enriquecer las actividades de comprensión en la plataforma Moodle. Este estudio, enmarcado en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), destaca el potencial de los recursos interactivos para ajustarse a las necesidades individuales del estudiantado. Sus hallazgos principales evidencian que el acceso flexible a materiales digitales interactivos favorece el aprendizaje autónomo y adaptado a diferentes estilos, aportando a nuestra propuesta un fundamento clave sobre la personalización de contenidos en entornos virtuales.

Desde esta perspectiva, Manjarrez-Yépez y Cordero (2023) subrayan la necesidad urgente de integrar estos recursos didácticos a través de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) para la enseñanza de las matemáticas. Las autoras analizaron las competencias digitales docentes de una perspectiva mixta en la Unidad Educativa Particular Mundo de Alegría, en Ecuador, mediante un cuestionario con escala Likert. Si bien los resultados demostraron que el profesorado reconoce el valor pedagógico de las plataformas, también revelaron desafíos persistentes en su apropiación efectiva, lo que justifica la necesidad de nuestro proyecto de diseñar entornos intuitivos que faciliten la labor mediadora del educador.

En una línea directamente orientada a la infancia, Maldonado Chacha (2020) desarrolló una guía lúdica virtual dirigida a niños de segundo año de Educación General Básica en Ecuador. Su propósito fue facilitar el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas mediante las TIC, sustentándose en el constructivismo, el conectivismo y el juego como motores de la motivación. Los resultados confirmaron que la lúdica digital reduce la abstracción conceptual, un hallazgo convergente con esta investigación que se toma como referencia para la estructuración del diseño instruccional de cuarto grado.

Dando continuidad a las propuestas inclusivas, pero en el entorno geográfico colombiano, Meneses Muñoz et al. (2023) sistematizan una experiencia educativa en el grado octavo de la Institución Educativa Técnica Los Andes, en Planadas, Tolima. Esta propuesta utilizó Moodle y estrategias de



gamificación para atender la diversidad de estilos de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes avanzar a su propio ritmo. Su principal conclusión resalta que los entornos interactivos hacen que el saber matemático sea accesible y dinámico, validando la viabilidad de Moodle como la plataforma central elegida para nuestro propio despliegue pedagógico.

De igual manera, Sánchez et al. (2022) desarrollaron una intervención orientada al fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos en sexto grado de la Institución Educativa Cecilia de Lleras, en Montería. Metodológicamente, se aplicó un enfoque cuantitativo combinando Moodle y JClíc a través de pruebas de pretest y posttest. Los hallazgos principales evidenciaron una mejora significativa en las habilidades lógicas de los alumnos y una interacción pedagógica efectiva, lo que ofrece a este proyecto un antecedente empírico sólido sobre el impacto positivo de la evaluación formativa mediada por tecnología.

Profundizando en este diseño de secuencias que integran software educativo, Cacho Rosas (2021) evaluó una experiencia pedagógica para fomentar el pensamiento computacional y el aprendizaje significativo en noveno grado de la Institución Educativa Juan Rozo. La intervención combinó Moodle con el software GeoGebra para abordar contenidos de geometría mediante habilidades como la abstracción y el reconocimiento de patrones. Los resultados demostraron que la articulación de estas herramientas virtuales eleva el rendimiento académico, aportando a este trabajo la certeza metodológica de que las plataformas virtuales actúan como contenedores didácticos exitosos.

Continuando con las evaluaciones estandarizadas en Colombia, Barrios-Núñez y Medina-Vergara (2023) enfocaron su propuesta en el pensamiento aleatorio en los grados décimo y undécimo de la Normal Superior Montes de María. A partir de una investigación cuantitativa y correlacional basada en la Investigación Basada en el Diseño (IBD), los autores buscaron mitigar las dificultades históricas reflejadas en las pruebas Saber. Sus conclusiones ratifican que el uso estratégico de Moodle eleva la calidad educativa integral, un propósito que comparte nuestra investigación para el nivel de básica primaria.



Por su parte, Madrigal Sánchez y Taborda Leones (2020) trasladaron este escenario a la ruralidad al diseñar e implementar un curso en Moodle para mejorar la enseñanza matemática en la Institución Educativa Rural La Floresta. A través de una metodología descriptiva cuantitativa dividida en fases de diagnóstico, diseño, ejecución y valoración, se evidenció una apropiación efectiva de las competencias digitales por parte de los docentes. Dicho estudio resulta clave para nuestro proyecto, pues demuestra que la formación continua apoyada en plataformas virtuales es sostenible en centros educativos rurales.

En un sentido similar, Fernández-Salamanca y Herrera-Gallego (2020) desarrollaron un curso virtual en Moodle complementado con Scratch en la Institución Educativa Julián Trujillo, en el Valle del Cauca. Frente al bajo rendimiento detectado en sexto grado, implementaron una metodología cualitativa basada en la resolución de situaciones problemáticas mediante algoritmos. El principal hallazgo fue una participación del 85.72 % y mejoras claras en el manejo de números naturales, aportando pautas valiosas sobre cómo el diseño instruccional debe promover un rol activo y motivador en el estudiante.

En consecuencia, Ojeda Insignares et al. (2021) propusieron una intervención cualitativa basada en la Estrategia Heurística de Pólya mediada por Moodle en la Institución Educativa Cairo Socorro. Su propósito fue fortalecer la resolución de problemas numéricos y geométricos en octavo grado a través de fases de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación. La propuesta demostró las potencialidades de la plataforma como un entorno facilitador del aprendizaje autónomo y reflexivo, validando metodológicamente la necesidad de estructurar pasos lógicos en los entornos virtuales de aprendizaje.

Por otro lado, Cobo Martínez y Quintero Santa (2025) exploraron la combinación de Moodle con el Aprendizaje Basado en Juegos para superar dificultades en multiplicación y división en tercer grado de la Institución Educativa Fe y Alegría La Paz, en Manizales. Su enfoque cuantitativo determinó que la gamificación reduce la abstracción conceptual en la básica primaria e incrementa de forma sustancial la



participación estudiantil. Este antecedente es sumamente cercano a nuestro objeto de estudio, confirmando el valor pedagógico de las actividades lúdicas virtuales en las primeras etapas escolares.

Complementando lo anterior y demostrando la versatilidad de la plataforma en otras áreas del conocimiento, Galeano Casanova y Herrera Rubiano (2023) implementaron la estrategia tecno-pedagógica LEO “el león” en la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara, en Pasto. Mediante la metodología IBD y bajo los principios del conectivismo, los autores desarrollaron competencias comunicativas en sexto grado empleando el juego digital. Este estudio aporta una base teórica relevante al evidenciar la plasticidad de Moodle para adaptarse flexiblemente a diversos diseños instruccionales activos.

Desde la perspectiva de la mediación docente, Aragón Tapias (2024) centró su investigación en las competencias digitales de los maestros para la enseñanza de la Geometría en la Institución Educativa Distrital Simón Bolívar de Gaira. Mediante un análisis descriptivo de la transposición didáctica y el uso de herramientas como GeoGebra, se concluyó que el profesorado requiere niveles óptimos de apropiación tecnológica. Este aporte es fundamental para nuestro marco, ya que sitúa al docente como un actor activo indispensable para garantizar la sostenibilidad y el éxito de la innovación pedagógica en la primaria.

Finalmente, Mendoza Mogotocoro (2021) desarrolló una investigación en una institución rural con estudiantes de cuarto grado de primaria, centrada en el pensamiento algorítmico para la resolución de problemas. Su propuesta integró recursos como eXeLearning y herramientas de gestión en un diseño de secuencias didácticas para un grupo focalizado. Los resultados reflejaron avances notables en los procesos cognitivos y una alta motivación, compartiendo con nuestra tesis la misma población objeto y el reto geográfico rural, pero abriendo la puerta a nuestra gran diferencia innovadora: pasar del uso de herramientas dispersas a la consolidación de un servidor local unificado y completamente offline en Moodle.



Marco teórico

El presente apartado reúne los fundamentos conceptuales y pedagógicos que sustentan el desarrollo del proyecto, brindando una comprensión integral de los principios educativos y tecnológicos que lo orientan. A través del análisis de teorías y enfoques sobre el aprendizaje de las matemáticas, las competencias cognitivas y la incorporación de entornos virtuales en contextos rurales, se construye una base sólida que da coherencia y sentido a la propuesta del entorno educativo offline.

Las competencias matemáticas constituyen un eje fundamental del desarrollo cognitivo en la educación básica, ya que permiten a los estudiantes comprender, analizar y resolver situaciones de la vida cotidiana mediante el uso del pensamiento lógico, la argumentación y la aplicación de procedimientos numéricos y geométricos. Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2006), estas competencias se clasifican en varios componentes: resolución de problemas, razonamiento, comunicación, modelación y formulación, que en conjunto favorecen la comprensión profunda de las matemáticas y su utilidad práctica.

En el caso de los estudiantes de cuarto grado, el aprendizaje matemático debe enfocarse en construir significado a partir de experiencias concretas, fortaleciendo la comprensión de conceptos básicos: números, medidas, operaciones, geometría y promoviendo la aplicación de estrategias para resolver problemas contextualizados. El enfoque por competencias permite pasar de la simple memorización de algoritmos al uso funcional del conocimiento, donde el estudiante es capaz de argumentar y explicar los procedimientos utilizados.

Teorías del aprendizaje

El sustento pedagógico de la presente investigación no se concibe como una simple yuxtaposición de enfoques, sino como un entramado conceptual donde el Aprendizaje Significativo opera como el núcleo rector, articulado operativamente con la autonomía y la autorregulación que exigen los entornos virtuales



en contextos de vulnerabilidad. Esta postura teórica permite fijar los lineamientos y variables analíticas desde las cuales las autoras fundamentan la transposición didáctica del proyecto.

Bajo esta perspectiva integradora, el aprendizaje significativo, de acuerdo con la conceptualización de Ausubel (1978), ocurre cuando el estudiante logra integrar los nuevos conocimientos con sus estructuras cognitivas previas, favoreciendo una comprensión profunda y duradera. En el marco de este proyecto, dicha premisa adquiere una relevancia crítica, puesto que las secuencias didácticas diseñadas en la plataforma Moodle offline han sido estructuradas para establecer vínculos auténticos con el entorno rural de La Gabarra y los saberes cotidianos de los niños de cuarto grado. Conceptualmente, esta condición teórica sitúa la exploración y activación de las estructuras cognitivas previas del estudiante como un requisito indispensable, asumiendo que ningún proceso de andamiaje digital puede ser efectivo si no parte del reconocimiento riguroso de los conceptos inclusores preexistentes en el sujeto.

Ahora bien, para que los materiales diseñados bajo la lógica ausubeliana surtan efecto en un entorno virtual, se requiere conceptualizar cómo el estudiante interactúa activamente con ellos en un escenario de mediación digital. Es allí donde la propuesta converge con la teoría del aprendizaje autodirigido de Knowles et al. (1984) y el modelo de autorregulación de Zimmerman (2000). Ambos enfoques refuerzan la postura de que el alumno debe adoptar un rol protagónico en la gestión de su propio ritmo de aprendizaje. Esta dimensión conceptual es un eje central al trabajar con una plataforma tecnológica offline en el aula rural, donde la dependencia de la instrucción magistral directa se transforma en favor de una interacción autónoma guiada por el propio dispositivo pedagógico.

Esta necesidad de autonomía en entornos mediados por tecnología es profundizada por Garrison (1997), cuyo modelo integral de aprendizaje autodirigido articula tres dimensiones esenciales: la autogestión de recursos, el automonitoreo cognitivo y la motivación intrínseca. Dicho modelo resulta especialmente pertinente en esta investigación debido a que las limitaciones estructurales de la zona del



Catatumbo exigen conceptualizar el entorno virtual no como un mero repositorio, sino como un espacio interactivo capaz de sostener el compromiso afectivo del aprendiz. Para que esta transposición sea exitosa, el diseño debe potenciar la interactividad, un aspecto que, como bien demuestran Richardson y Swan (2003), incrementa la satisfacción, el compromiso y el sentido de autoeficacia cuando el estudiante percibe un entorno virtual adaptado a sus necesidades biográficas y de contexto.

Es por esto que, las realidades operativas de la implementación obligan a contrastar estos ideales pedagógicos con escenarios de alta complejidad. Las lecciones de Hodges et al. (2020) respecto a la enseñanza remota evidencian que las experiencias educativas mediadas por tecnología deben conceptualizarse bajo la premisa de capacitar al alumnado para ejercer su agencia incluso en condiciones adversas. Al igual que, Hannum et al. (2009) señalan que, en contextos de ruralidad dispersa o con acceso restringido a la conectividad tradicional, los lineamientos teóricos deben priorizar la estimulación de la motivación intrínseca y la resiliencia técnica.

En conclusión, el posicionamiento pedagógico de este proyecto define que el fortalecimiento del desempeño matemático no es un proceso aislado, sino el resultado de un sistema conceptual triádico: la significatividad lógica de los contenidos, la activación de las estructuras cognitivas previas del alumno y el desarrollo de habilidades de autogestión en el entorno virtual. Son precisamente estas dimensiones conceptuales las que delimitan formalmente el objeto de estudio de la investigación y fijan las variables teóricas que darán sentido a las fases posteriores del diseño.

Integración pedagógica de las TIC (Modelos TPACK y SAMR)

La introducción de infraestructuras digitales en la escuela no garantiza por sí misma una transformación de las prácticas de aula; por el contrario, exige marcos conceptuales que orienten su aplicación pedagógica, superando el enfoque limitado a lo meramente instrumental o técnico. Desde la



postura de esta investigación, la transposición didáctica asistida por tecnología se fundamenta en la convergencia de dos enfoques complementarios: el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que delimita los saberes requeridos por el educador, y el modelo SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition), que evalúa el alcance de la innovación en los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA).

Bajo este marco integrador, el modelo TPACK, propuesto originalmente por Koehler y Mishra (2005), postula que la práctica educativa mediada por TIC es el resultado de la intersección articulada de tres dominios fundamentales: el conocimiento tecnológico, el pedagógico y el disciplinar. En el contexto de este proyecto, este enfoque permite comprender que la efectividad de las secuencias didácticas de matemáticas en la plataforma Moodle offline no depende exclusivamente de la robustez del servidor local, sino de la capacidad de articular el saber matemático, diseñado para cuarto grado, con estrategias didácticas lúdicas que la tecnología hace viables. Conceptualmente, el modelo TPACK sitúa la formación docente no como una capacitación en el uso del software, sino como el desarrollo de una competencia holística donde el maestro comprende cómo y para qué integrar la tecnología en función del aprendizaje significativo.

Como correlato directo para evaluar la calidad de esa integración en el diseño instruccional, el modelo SAMR introduce una perspectiva jerárquica y progresiva. A través del análisis crítico de autores como Hamilton et al. (2016), se conceptualiza la incorporación de tecnologías en cuatro estadios que transitan desde la mejora funcional hasta la transformación disruptiva: sustitución, aumento, modificación y redefinición. Este modelo proporciona la matriz analítica para valorar el nivel de innovación pedagógica alcanzado por el entorno Moodle implementado.

Al cruzar ambas perspectivas, la literatura especializada en contextos de vulnerabilidad y ruralidad dispersa demuestra que existe una relación de codependencia entre ambos constructos. Investigaciones



clásicas como las de Niess (2005) y Pierson (2001) evidencian que cuando el profesorado desarrolla competencias tecnopedagógicas sólidas alineadas con el TPACK, la calidad del diseño de los entornos virtuales se eleva, abandonando los niveles básicos del modelo SAMR, que se limitan a replicar o sustituir prácticas tradicionales como la visualización de un texto en PDF, al igual que, avanzar hacia los estadios de modificación y redefinición. En estos niveles superiores, la tecnología actúa como un agente dinamizador que hace viables tareas de aprendizaje interactivo que serían imposibles de ejecutar en el formato analógico escolar tradicional.

Por último, el posicionamiento teórico define una ruta clara para la lógica del proyecto. El diseño del AVA en Moodle offline se distancia explícitamente de la simple digitalización de contenidos informativos. La postura asumida apunta hacia la transformación del entorno didáctico mediante la estructuración de actividades que incorporan retroalimentación interactiva automatizada, elementos de gamificación y rutas de navegación adaptativas para el área de matemáticas. Asimismo, este bloque conceptual fundamenta teóricamente los lineamientos de la mediación docente en la ruralidad: se asume que, para superar el aislamiento tecnológico en zonas como La Gabarra, el educador debe ser empoderado de tal forma que conciba la plataforma offline no como un fin en sí mismo, sino como un medio interactivo configurado para andamiar las estructuras cognitivas del estudiante.

Design Thinking para solucionar problemas educativos

La complejidad de los escenarios educativos rurales exige superar los métodos lineales de planificación pedagógica. Para abordar esta problemática, la presente investigación adopta el Design Thinking no solo como un modelo de diseño, sino como una postura epistémica y metodológica que permite la construcción de soluciones centradas radicalmente en el usuario final. Este enfoque se constituye como la categoría integradora que articula las necesidades psicosociales de los estudiantes con

las posibilidades técnicas de la virtualidad, asegurando que la tecnología sea una respuesta pertinente y empática a los desafíos del entorno de La Gabarra.

De acuerdo con la conceptualización de Brown (2009), esta metodología se define como un proceso de resolución de problemas que parte de una comprensión profunda de las vivencias del usuario, transitando hacia la redefinición del problema y la construcción de soluciones creativas susceptibles de ser prototipadas y validadas de manera iterativa. El principio fundamental que sostiene esta postura es que los problemas educativos complejos demandan una mirada colaborativa e integradora que trascienda la técnica. Como señalan Liedtka (2015) y Razzouk y Shute (2012), al aplicar esta metodología en el campo pedagógico, se redimensionan los procesos de enseñanza-aprendizaje, dotándolos de la flexibilidad necesaria para responder a las transformaciones que la digitalización impone en contextos de vulnerabilidad.

En términos operativos, el proceso se estructura mediante una lógica de cinco fases: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar (Gallanis, 2020). Estas etapas no se entienden aquí como pasos rígidos, sino como una arquitectura recursiva orientada a la comprensión del sujeto. Para este proyecto, cada fase desempeña una función crítica: mientras la empatía permite diagnosticar las barreras de conectividad y las necesidades de aprendizaje en la zona, las etapas de ideación y prototipado permiten aterrizar soluciones tecnológicas que sean viables bajo una infraestructura offline. Como argumentan Carroll et al. (2010), esta mentalidad reflexiva es particularmente relevante en la mediación con tecnología, donde los desafíos son multidimensionales y exigen una constante reconfiguración basada en la evidencia.

La literatura académica refuerza la pertinencia de este enfoque, vinculándolo estrechamente con el aprendizaje significativo. Investigaciones como las de Noweski et al. (2012) y Scheer et al. (2012) documentan que su implementación no solo favorece el pensamiento crítico y la autonomía, sino que permite a los docentes reconfigurar sus prácticas pedagógicas desde una perspectiva más humana y



creativa. En el marco de esta tesis, se asume esta postura para garantizar que el desarrollo del servidor local Moodle no sea un ejercicio de ingeniería informática, sino un acto pedagógico empático.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Design Thinking se establece como el marco orientador de la arquitectura del proyecto: permite pasar de la detección de las carencias en la resolución de problemas matemáticos a la creación de una propuesta que, al ser prototipada y evaluada iterativamente con los estudiantes, garantiza una sintonía real con su contexto. Bajo esta mirada, el diseño final de la estrategia pedagógica se justifica teóricamente como una solución cocreada, humana y ajustada, resolviendo la brecha entre el acceso a la herramienta digital y la eficacia del proceso de aprendizaje.

Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)

El diseño de una propuesta educativa mediada por TIC culmina en la conceptualización de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA). Más allá de ser simples infraestructuras digitales, estos entornos se constituyen en espacios de interacción donde convergen el docente, el estudiante y el contenido, permitiendo experiencias educativas caracterizadas por la flexibilidad y la adaptabilidad. Desde la perspectiva constructivista, los AVA no funcionan como contenedores estáticos, sino como ecosistemas que promueven la participación activa, el trabajo colaborativo y la construcción del conocimiento mediante recursos multimediales y mecanismos de retroalimentación asincrónica (García-Peñalvo et al., 2020; Salinas, 2004).

En este marco, el uso de plataformas como Moodle ha transformado las oportunidades de acceso educativo al permitir la personalización de las rutas formativas. Como sostienen Garrison y Vaughan (2008), la potencia de estos entornos reside en su capacidad para ofrecer trayectorias diferenciadas que responden al ritmo individual de cada estudiante, facilitando un seguimiento continuo del progreso y la adaptación docente en tiempo real. Esta alineación entre la herramienta tecnológica y las demandas



pedagógicas actuales es, el factor determinante para fortalecer tanto la autonomía como la capacidad de autorregulación del alumnado (Adams Becker et al., 2017).

Sin embargo, es imperativo mantener una postura crítica frente a la implementación de estas plataformas. La evidencia empírica indica que la tecnología, por sí misma, es neutra: el éxito de un AVA en el rendimiento académico depende intrínsecamente de la intencionalidad pedagógica, la presencia docente y el uso de metodologías activas (Czerkowski y Lyman, 2016; Sun y Rueda, 2012). Por ello, la planificación de un entorno virtual debe ser un proceso de diseño reflexivo, puesto que el simple despliegue técnico no garantiza la efectividad educativa si no existe una alineación clara con los objetivos de aprendizaje.

Por último, este marco conceptual reconoce que la equidad es el desafío más significativo en la implementación de los AVA. Como advierten García-Peñalvo et al. (2020), la brecha digital en contextos de ruralidad dispersa, donde la conectividad es inestable o inexistente, exige repensar la arquitectura del entorno virtual. En este proyecto, dicha realidad se traduce en la necesidad de configurar los AVA bajo estándares de accesibilidad, estabilidad y autonomía de funcionamiento. Por consiguiente, la elección de un modelo de servidor local en Moodle responde a esta necesidad teórica: garantizar que el ambiente virtual actúe como un facilitador de aprendizaje efectivo y justo, eliminando las barreras de infraestructura que, de otro modo, limitarían el derecho a una educación digital de calidad.

Marco conceptual

El siguiente mapa conceptual representa, de manera clara y organizada, la esencia del proyecto que busca implementar un entorno educativo offline apoyado en la plataforma Moodle como una herramienta para potenciar las competencias matemáticas, se pretende ofrecer una alternativa accesible y significativa para contextos rurales, donde el acceso a la conectividad es limitado. En el mapa se reflejan



tres momentos clave del proceso: conocer las habilidades actuales de los estudiantes, planificar un diseño instruccional contextualizado y atractivo, y finalmente, construir un recurso educativo digital offline.

Educación virtual

La educación virtual se entiende como una práctica educativa facilitada por tecnologías digitales, que posibilita la interacción entre docentes, estudiantes y contenidos desde ubicaciones geográficas diversas, ya sea en tiempo real (sincrónico) o diferido (asincrónico). Este modelo educativo ha experimentado un notable crecimiento, impulsado por su capacidad de adaptación y flexibilidad frente a distintos contextos formativos (Salinas, 2004). Su enfoque prioriza la autonomía del estudiante, el uso de ambientes virtuales de aprendizaje y el acceso a recursos digitales.

Educación rural

La educación en contextos rurales abarca los procesos formativos que se desarrollan en zonas caracterizadas por una dispersión geográfica considerable, limitaciones en infraestructura, escaso acceso a conectividad y recursos educativos, así como por la presencia de prácticas culturales propias. Este tipo de educación se ve enfrentada a obstáculos estructurales que inciden negativamente en la calidad y equidad del acceso a la formación (De Janvry y Sadoulet, 2004), lo cual demanda el diseño e implementación de propuestas innovadoras que respondan a las particularidades y necesidades de las comunidades rurales.

Brecha digital

La brecha digital hace referencia a la disparidad existente en el acceso, uso y apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) entre distintos grupos sociales, económicos y territoriales. Esta desigualdad no se limita únicamente a la falta de dispositivos o de conectividad a



internet, sino que también abarca las competencias digitales y las posibilidades de participar de manera activa y significativa en entornos digitales (Van Dijk, 2020).

Prototipado

En el contexto educativo, el prototipado consiste en el desarrollo de versiones preliminares de soluciones pedagógicas, estrategias de enseñanza o herramientas tecnológicas, con el objetivo de explorar ideas, obtener retroalimentación anticipada y refinar las propuestas antes de su implementación definitiva (Razzouk y Shute, 2012).

Comprensión de conocimientos matemáticos

La comprensión en matemáticas se refiere a la habilidad del estudiante para asimilar de manera profunda los conceptos, procedimientos y problemas propios de esta disciplina, estableciendo relaciones entre ideas y aplicándolas en diferentes contextos. Este tipo de comprensión trasciende la repetición mecánica de operaciones, e implica un proceso de reflexión consciente sobre las estrategias empleadas. De acuerdo con enfoques educativos recientes que consideran la autoeficacia y el valor percibido, comprender los contenidos matemáticos contribuye significativamente a aumentar la motivación y el rendimiento académico en esta área (Luo et al., 2011).

Motivación estudiantil

La motivación en el aprendizaje se entiende como el conjunto de factores internos que llevan a los estudiantes a involucrarse activamente con alguna área del conocimiento. Entre estos factores se encuentran la percepción de su propia capacidad, la utilidad que asignan a los contenidos y los valores que les atribuyen, ya sean personales o sociales (Eccles y Wigfield, 2016; Wigfield et al., 2010).



Innovación educativa

La innovación en el ámbito educativo consiste en implementar y adoptar enfoques pedagógicos, herramientas tecnológicas o esquemas de gestión que mejoran sustancialmente los procesos de enseñanza-aprendizaje. Freires y Lopes (2024) evidencian que la efectividad de estas prácticas innovadoras en entornos escolares está estrechamente ligada al liderazgo institucional y a la formación continua del profesorado, siendo clave para superar obstáculos tanto tecnológicos como cognitivos y así fortalecer la calidad de la educación.

Tecnología aplicada al aprendizaje

El uso de la tecnología en los procesos de aprendizaje implica la incorporación intencionada de recursos digitales, como plataformas interactivas, evaluaciones en línea y sistemas de enseñanza adaptativa, con el objetivo de enriquecer la experiencia educativa, favorecer la personalización del aprendizaje y optimizar el desempeño académico. El entorno digital educativo integra enfoques pedagógicos innovadores con modalidades de acceso flexibles, lo que contribuye significativamente al fortalecimiento de la calidad formativa (Nugraheny, 2025).

Marco legal y normativo

El marco legal y normativo constituye un pilar fundamental dentro del desarrollo de este proyecto educativo, ya que permite dar sustento jurídico y coherencia institucional a las acciones que se proponen. A través de él, se reconocen las políticas, leyes y decretos que orientan la educación en Colombia, especialmente aquellas que promueven la inclusión, la calidad, el uso de recursos tecnológicos y la innovación pedagógica en contextos rurales.

En este apartado, se presenta la Tabla 2, en la cual se describen las leyes y política nacional que aplican al proyecto, teniendo en cuenta la educación y las herramientas digitales de comunicación.



Tabla 2
Marco legal

Ley o norma	Año	Descripción general	Artículo(s) que aplican	Aplicabilidad para el proyecto
Ley 115	1994	La ley General de Educación regula la organización del servicio educativo en Colombia, promoviendo el acceso equitativo y el fortalecimiento de la educación rural.	Art. 5, 14, 67	Establece el marco para garantizar el derecho a la educación en todas las regiones, incluyendo zonas rurales, lo cual respalda la implementación de estrategias TIC para mejorar la cobertura y equidad.
Ley 1620	2013	Crea el Sistema Nacional de Convivencia Escolar e incluye formación para la ciudadanía, el respeto por los derechos humanos y la prevención de la violencia escolar.	Art. 1, 2, 17	Refuerza el enfoque de bienestar psicosocial, promoviendo entornos educativos seguros y formativos, que pueden apoyarse en herramientas digitales para la convivencia y el acompañamiento.
Ley 1341	2009	Define principios de la sociedad de la información y promueve el acceso universal a las TIC, su uso eficiente y la alfabetización digital.	Art. 1, 4, 13	Sustenta el uso de las TIC como herramientas esenciales para cerrar brechas digitales, facilitar el aprendizaje virtual y mejorar la accesibilidad educativa.
CONPES 3918	2018	Política nacional que impulsa la transformación digital con énfasis en equidad, competitividad y bienestar social a través del uso estratégico de las TIC.	Todo el documento (no se estructura por artículos)	Justifica la inclusión de tecnologías digitales como estrategia de inclusión social y educativa en entornos vulnerables, especialmente en la educación virtual.

Nota. Elaboración propia (2025).

El marco legal observado en la Tabla 2 establece una base sólida para el uso estratégico de las TIC en el fortalecimiento de la educación en Colombia, con especial énfasis en la inclusión social, la equidad territorial y el bienestar psicosocial de la comunidad educativa. La Ley 115 de 1994 garantiza el derecho a



la educación con equidad, incluso en contextos rurales; la Ley 1620 de 2013 promueve la convivencia escolar y el bienestar emocional; la Ley 1341 de 2009 establece el acceso y uso de las TIC como un derecho clave para la participación en la sociedad digital; y el CONPES 3918 de 2018 impulsa políticas públicas para cerrar brechas de conectividad.

➤ **Marco de trabajo creativo y de innovación**

Para este proyecto se utilizará la metodología Design Thinking como enfoque central para elaborar propuestas enfocadas en las necesidades concretas de estudiantes y docentes que se desarrollan en entornos rurales con restricciones en el acceso a conectividad. Esta metodología permitirá comprender profundamente el contexto, las limitaciones tecnológicas y las necesidades educativas de los estudiantes mediante la empatía; definir con claridad el problema a resolver, como el bajo rendimiento o las dificultades en competencias matemáticas; e idear soluciones creativas y adaptadas a las condiciones locales, como el uso de Moodle en modo offline. Además, se prototipará y adaptará el entorno Moodle con recursos interactivos y pedagógicos adecuados, y se probará la herramienta con los usuarios finales, recogiendo retroalimentación para realizar mejoras iterativas. El uso de Design Thinking asegurará que el entorno Moodle offline no solo sea funcional, sino también relevante, accesible y eficaz para fortalecer las competencias matemáticas en este contexto específico (Plattner et al., 2010). A continuación, se presentan las fases previstas para este modelo.

Fase 1 Empatizar: Se trata de investigar y comprender profundamente las necesidades, motivaciones y dificultades de los usuarios para captar el problema desde su perspectiva. Esta fase implica observación y escucha activa para generar empatía real con quienes se busca ayudar.



Fase 2 Definir: En esta etapa se sintetiza toda la información recopilada para identificar claramente el problema o desafío central. Se establecen objetivos concretos y se delimita el enfoque para orientar las soluciones de manera precisa.

Fase 3 Idear: Aquí se generan muchas ideas creativas y diversas sin juzgarlas, fomentando el pensamiento libre y colaborativo. El objetivo es explorar múltiples alternativas innovadoras que puedan resolver el problema definido.

Fase 4 Prototipar: Convertir las ideas más prometedoras en representaciones tangibles, simples y funcionales (modelos, bocetos, simulaciones). Esto permite visualizar y experimentar la solución antes de desarrollarla completamente, para ver una representación de esta fase ver anexo 1.

Fase 5 Evaluar (Testear): Poner los prototipos a prueba con los usuarios, recoger su retroalimentación y aprender de sus reacciones. Esta etapa permite identificar mejoras, validar el supuesto investigativo y ajustar el diseño antes de implementarlo.

Marco metodológico

El contexto educativo de la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra refleja múltiples desafíos pedagógicos, tecnológicos y sociales derivados de su ubicación en una zona rural del municipio de Tibú, Norte de Santander. Las limitaciones de conectividad, el acceso restringido a recursos tecnológicos y la prevalencia de metodologías tradicionales de enseñanza han repercutido de manera directa en el desempeño académico de los estudiantes, especialmente en el área de matemáticas.

En este escenario, se identifican cuatro categorías centrales que estructuran el análisis de la realidad y orientan la propuesta de intervención: comprensión de contenidos matemáticos, motivación estudiantil, innovación educativa y tecnología aplicada al aprendizaje.



La primera categoría habla de la comprensión de contenidos matemáticos, la cual, aborda la forma en que los estudiantes interpretan, aplican y relacionan conceptos numéricos, geométricos y de razonamiento lógico. Parte de las dificultades detectadas en la fase diagnóstica y de las observaciones sistemáticas realizadas en el aula. Para profundizar el análisis, se consideran los resultados de las evaluaciones diagnósticas, así como las percepciones manifestadas por los estudiantes en las encuestas. El análisis de esta categoría permitirá identificar patrones de error, niveles de dominio conceptual y necesidades de refuerzo pedagógico, vinculándolos con el efecto del uso de recursos digitales offline.

Por otra parte, la motivación estudiantil se centra en la dimensión emocional, actitudinal y conductual con la que los estudiantes enfrentan el aprendizaje de las matemáticas y la interacción con herramientas tecnológicas. Por esta razón, a partir del ejercicio previo se amplió la revisión del mapa de empatía, las encuestas de percepción y el registro de participación en las actividades del entorno Moodle offline. En este contexto, la profundización se comprende en identificar cambios en el interés, la disposición y la participación, comparando el antes y el después del uso del recurso digital. De ahí que, este análisis permite comprender en qué medida la tecnología influye en la motivación y cómo esta repercute en el desempeño académico.

Continuando con las categorías, la innovación educativa analiza el grado en que las prácticas pedagógicas se transforman mediante una serie de estrategias activas apoyadas por tecnologías accesibles y contextualizadas. En este sentido, durante el ejercicio realizado se llevarán a cabo lluvias de ideas con docentes, revisión del storyboard y validación del prototipo del entorno de aprendizaje. Adicionalmente, la profundización consiste en valorar la manera en que estas estrategias contribuyen a renovar la enseñanza de las matemáticas, favorecen la participación del estudiante y se adaptan a las condiciones de conectividad propias del contexto rural. Por tal razón, esta categoría permite relacionar la percepción docente con la efectividad de la innovación aplicada.



Por último, la tecnología aplicada al aprendizaje examina la funcionalidad, accesibilidad y pertinencia de herramientas digitales offline utilizadas como mediación del aprendizaje. Por ello, considerando como referencia la experiencia en el pilotaje se realizó una validación técnica en cuanto al entorno Moodle, encuestas de usabilidad y registros de desempeño. En este contexto, la profundización se centra en analizar cómo estas herramientas facilitan o dificultan el acceso a actividades formativas, qué ajustes técnicos resultan necesarios y cómo estas tecnologías influyen en la autonomía y comprensión del estudiante. Por ende, esta categoría se conecta directamente con la evaluación del prototipo y su potencial para democratizar el acceso al aprendizaje digital en zonas rurales.

Enfoque de investigación

El proyecto se desarrolla bajo un enfoque cualitativo de tipo descriptivo e interpretativo, apoyado en elementos cuantitativos descriptivos derivados de encuestas, representaciones gráficas y análisis estadísticos básicos, con el propósito de comprender las dinámicas educativas y las percepciones de la comunidad frente al uso de un entorno educativo offline. Bajo el enfoque de Denzin y Lincoln (2018), la investigación cualitativa permite interpretar los fenómenos en su contexto natural, atendiendo de esta manera las voces, significados y construcciones de los participantes. Además, de que este enfoque resulta pertinente debido a la necesidad de comprender cómo estudiantes y docentes experimentan los procesos de enseñanza y aprendizaje en un entorno rural con limitaciones tecnológicas.

En este sentido, el proyecto emplea estrategias como la observación directa de prácticas pedagógicas, la recolección de percepciones mediante entrevistas y encuestas, y el análisis interpretativo de la experiencia de uso del entorno Moodle offline. De igual manera, se incorporan ajustes iterativos del prototipo basados en la retroalimentación provista por los usuarios, lo que permite capturar transformaciones en tiempo real y comprender de una forma más concisa la interacción entre tecnología, motivación y aprendizaje matemático.



Tipo de investigación

La investigación es de tipo cualitativo descriptivo, dado que busca detallar de manera sistemática cómo se manifiestan las dificultades en la comprensión matemática, cómo interactúan los estudiantes con las herramientas digitales y qué transformaciones pedagógicas y motivacionales se evidencian en su motivación frente al aprendizaje. En esta línea, Arias (2012), expone que la investigación descriptiva se orienta a caracterizar hechos, procesos o fenómenos tal como se presentan, sin manipular las condiciones del entorno, que brinda la oportunidad de obtener un panorama real y contextualizado.

En este proyecto, el carácter descriptivo se evidencia en la documentación exhaustiva del diagnóstico inicial, la caracterización del contexto rural y sus limitaciones tecnológicas, así como el registro de las variaciones en la experiencia de aprendizaje tras la intervención. De manera que, este tipo de investigación hace posible comprender las dinámicas propias del entorno educativo y analizar cómo la incorporación de un recurso digital offline influye en el proceso formativo de los estudiantes.

Tipo de estudio

El estudio se clasifica como una investigación aplicada, a causa de que no se limita a describir un fenómeno, sino que va más allá, avanza hacia la construcción e implementación de una solución tecnológica fundamentada en la comprensión del problema educativo. Bajo esta perspectiva, Hernández-Sampieri et al. (2014), la investigación aplicada se orienta a resolver situaciones prácticas a través del uso de conocimientos existentes y su adaptación a un contexto específico. En este contexto, el proyecto no solo observa y analiza las dificultades presentes en el aprendizaje de las matemáticas en contextos de baja conectividad, sino que además actúa directamente sobre ellas mediante una propuesta tecnológica concreta.



Asimismo, la naturaleza aplicada del estudio se evidencia en el diseño del entorno Moodle offline, su implementación piloto con estudiantes y docentes, y el análisis sistemático de los resultados para determinar su pertinencia y efectividad. En este sentido, dichas acciones dan respuesta de manera directa a una necesidad institucional relacionada con el fortalecimiento de la enseñanza de las matemáticas en zonas rurales con acceso limitado a internet. Lo que significa que, el estudio integra el diagnóstico, la intervención y la evaluación, demostrando su carácter práctico y orientado a la mejora educativa.

Técnicas de recolección de información seleccionadas

Para la construcción, validación y aplicación del entorno educativo offline, se emplearon diversas técnicas de recolección de información que permitieron comprender las necesidades reales de la comunidad educativa, diseñar la propuesta tecnológica y evaluar su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La selección de estas técnicas responde a la estructura metodológica del modelo Design Thinking, que orienta el desarrollo del proyecto en cinco fases: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar.

Cada técnica se eligió considerando su pertinencia frente a las categorías de análisis comprensión de contenidos matemáticos, motivación estudiantil, innovación educativa y tecnología aplicada al aprendizaje y su capacidad para ofrecer información cualitativa y cuantitativa relevante para el proceso de diseño e implementación del entorno Moodle offline.

Técnicas empleadas

Para la recolección de información en este proyecto, se emplean una serie técnicas alineadas con las fases del modelo Design Thinking, con el objetivo de comprender a profundidad las necesidades y expectativas de los estudiantes y docentes. Entre las cuales se encuentra el mapa de empatía; que permite capturar percepciones, emociones y dificultades frente al aprendizaje matemático y el uso de



herramientas tecnológicas. Al mismo tiempo que, la observación directa aporta información acerca de los comportamientos, estrategias pedagógicas y niveles de comprensión, constituyendo insumos esenciales para el diagnóstico inicial del proceso educativo. Por ello, estas técnicas facilitan una comprensión integral del contexto y de los retos que enfrenta la comunidad educativa.

Asimismo, se implementan métodos que promueven la creatividad y la estructuración de ideas para la generación de soluciones pedagógicas. En este caso, se utiliza la lluvia de ideas se utiliza con los docentes para definir actividades y recursos digitales, fomentando la participación y la co-creación de propuestas. Además, los mapas mentales, por su parte, permiten organizar contenidos, secuencias de aprendizaje y la arquitectura del entorno virtual de aprendizaje (AVA), asegurando que la información se presente de manera clara y coherente para los usuarios.

Por último, se consideran herramientas que permiten anticipar la experiencia del usuario y validar la efectividad del entorno desarrollado. Es así, como el storyboard facilita la visualización de la interacción del usuario con el AVA, permitiendo identificar ajustes necesarios en la navegación y accesibilidad. Para complementar, la encuesta de validación evalúa la funcionalidad, pertinencia pedagógica y experiencia de uso del entorno Moodle offline, ofreciendo retroalimentación concreta para optimizar el diseño y asegurar que las soluciones propuestas respondan a las necesidades detectadas durante el proceso de investigación.

Técnicas de análisis de información seleccionadas

El análisis cualitativo se desarrolló por medio de la codificación abierta, siguiendo la propuesta de Strauss y Corbin (2002), con el fin de identificar patrones, significados y relaciones emergentes en los datos recolectados. Además, de que se analizaran mapas de empatía, observaciones de aula, storyboards y comentarios de docentes y estudiantes, lo que permitió comprender en profundidad las experiencias y



percepciones de los participantes frente al aprendizaje de las matemáticas y el uso del entorno Moodle offline.

Las unidades de análisis estuvieron centradas en cuatro categorías clave: comprensión matemática, motivación estudiantil, innovación educativa y uso de la tecnología en el aprendizaje. Este enfoque permitió organizar la información de manera estructurada y obtener interpretaciones ricas y contextualizadas, facilitando la identificación de tendencias, dificultades y oportunidades de mejora dentro del proceso educativo.

El análisis descriptivo se utilizó para interpretar los resultados obtenidos a través de encuestas y registros de desempeño durante la implementación del entorno educativo. Esta estrategia permitió identificar tendencias generales, porcentajes de respuesta y valoraciones sobre la funcionalidad, pertinencia y aceptación del recurso digital, ofreciendo un panorama cuantitativo complementario a los hallazgos cualitativos.

Además, se aplicó la triangulación de datos para garantizar la coherencia entre las percepciones expresadas, la conducta observada y los resultados de desempeño. Esta combinación de análisis cualitativo y descriptivo fortaleció la validez de los hallazgos, asegurando que las conclusiones reflejaran de manera fiel la realidad educativa del contexto rural estudiado.

Aplicación y análisis de los resultados preliminares

La aplicación del proyecto se desarrolló siguiendo las etapas del modelo Design Thinking, integrando a docentes y estudiantes en cada fase para asegurar la pertinencia y efectividad del entorno educativo offline. Este proceso permitió validar los instrumentos de recolección de información, poner a prueba la funcionalidad de la plataforma Moodle y analizar los efectos iniciales sobre la motivación y las competencias matemáticas de los participantes.



Construcción y validación de los instrumentos

Antes de la implementación, los instrumentos de diagnóstico y validación encuestas, mapas de empatía, observaciones y storyboard, fueron revisados por expertos en tecnología educativa y pedagogía, con el fin de garantizar su coherencia con los objetivos del proyecto y la claridad de los ítems. Esta validación permitió ajustar las preguntas, el lenguaje y la estructura de los instrumentos, asegurando que respondieran adecuadamente a las categorías de análisis establecidas.

Muestreo y aplicación de los instrumentos

La aplicación se realizó con una muestra por conveniencia, conformada por estudiantes del grado cuarto y docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra. Esta selección respondió a criterios de participación voluntaria, accesibilidad y disponibilidad durante las sesiones del proyecto. El proceso se desarrolló en tres momentos: diagnóstico inicial (Encuesta), diseño y pilotaje del entorno educativo (Moodle), y evaluación posterior a su uso (Encuesta de Satisfacción).

En el diagnóstico inicial, se aplicaron encuestas y observaciones para identificar el nivel de desempeño en competencias matemáticas, la familiaridad con recursos digitales y la percepción general sobre el aprendizaje de las matemáticas. Los resultados evidenciaron que más del 60% de los estudiantes presentaban debilidades en resolución de problemas y razonamiento lógico, y que la mayoría disponía de dispositivos digitales, pero con conectividad limitada.

Implementación del entorno educativo offline

Con base en el diagnóstico, se diseñó un prototipo de entorno Moodle offline, alojado en un servidor local de la institución. Este entorno incorporó módulos temáticos de matemáticas basados en el currículo nacional, con actividades interactivas, juegos didácticos y evaluaciones automáticas. Durante el



pilotaje, los estudiantes trabajaron en sesiones guiadas, mientras los docentes aplicaban instrumentos de observación y registro de desempeño.

Resultados preliminares

Los datos obtenidos tras el pilotaje evidenciaron una mejora significativa en la participación y la comprensión de los contenidos matemáticos. Los docentes reportaron un incremento en la motivación de los estudiantes, mayor disposición para resolver problemas y mejor aprovechamiento del tiempo de trabajo autónomo.

El análisis estadístico descriptivo de las encuestas mostró que:

- El 83% de los estudiantes manifestó sentirse más motivado al usar el entorno Moodle.
- El 76% expresó que comprendió mejor los temas gracias a los recursos visuales e interactivos.
- El 90% de los docentes valoró positivamente la funcionalidad del entorno y su pertinencia para los escenarios educativos rurales.

A nivel cualitativo, las observaciones evidenciaron cambios en la dinámica de aula: los estudiantes mostraron mayor colaboración, interés y autoconfianza al realizar actividades matemáticas, y los docentes identificaron el potencial del entorno offline como herramienta de apoyo pedagógico en escenarios con baja conectividad.

Sistematización y análisis de la información

Los resultados fueron organizados en matrices comparativas que permitieron contrastar los datos iniciales con los hallazgos posteriores a la intervención. Esta sistematización reveló que el entorno Moodle offline contribuyó a fortalecer la comprensión conceptual y el razonamiento lógico, al tiempo que incrementó la motivación hacia el aprendizaje. La triangulación entre observaciones, encuestas y registros



de desempeño permitió confirmar la validez de los resultados y fundamentar la pertinencia de la innovación.

Procedimiento: Fases o momentos definidos para desarrollar el proyecto

El desarrollo metodológico del proyecto siguió la estructura del modelo Design Thinking, que permitió comprender la realidad educativa desde las necesidades de los usuarios, generar soluciones creativas y validar el producto tecnológico en contexto real. Este enfoque, caracterizado por su naturaleza empática, iterativa y centrada en las personas, resultó especialmente pertinente para abordar los desafíos educativos de la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra, marcada por limitaciones de conectividad y recursos digitales

El procedimiento se dividió en cinco fases secuenciales e interdependientes, que guiaron el proceso desde el diagnóstico inicial hasta la evaluación del entorno Moodle offline. Cada fase combinó estrategias de indagación cualitativa y de verificación práctica, asegurando la coherencia entre los objetivos, las categorías de análisis y los resultados esperados.

Fase 1. Empatizar En esta primera etapa se llevó a cabo un proceso de observación y análisis de las experiencias cotidianas de los docentes y estudiantes en el área de matemáticas. Se aplicaron mapas de empatía, observaciones de aula y entrevistas informales, con el propósito de identificar las principales dificultades en la enseñanza y el aprendizaje, así como las percepciones sobre el uso de recursos tecnológicos.

Fase 2. Definir A partir de los hallazgos de la fase anterior, se delimitó el problema central: *la necesidad de fortalecer las competencias matemáticas en un contexto rural con escaso acceso a internet mediante una estrategia digital accesible y funcional offline.*



Fase 3. Idear En esta etapa se promovió la generación de soluciones creativas mediante la técnica de lluvia de ideas y la elaboración de mapas mentales, con participación del equipo docente y los investigadores. De este proceso surgieron diversas propuestas pedagógicas y tecnológicas, de las cuales se seleccionó la más viable: la creación de un entorno educativo offline alojado en Moodle, adaptado al currículo de matemáticas.

Se diseñaron las secuencias didácticas, se definieron los módulos temáticos y se seleccionaron los recursos multimedia (videos, juegos, guías interactivas y evaluaciones automáticas) que serían integrados en la plataforma.

Fase 4. Prototipar Durante esta fase se desarrolló el prototipo funcional del entorno educativo offline, configurado en un servidor local de la institución. El diseño incluyó la estructura de navegación, la interfaz gráfica, los módulos de contenido y los sistemas de evaluación, a través del storyboard, se representó la experiencia de usuario paso a paso, simulando la interacción del estudiante con el entorno.

Fase 5. Evaluar En la etapa final, el entorno Moodle offline fue implementado con un grupo de estudiantes y docentes de cuarto grado. Se aplicaron encuestas de validación y observaciones estructuradas para analizar la funcionalidad, la pertinencia y el impacto pedagógico de la herramienta. La evaluación contempló tres dimensiones:

- Técnica, relacionada con la estabilidad, accesibilidad y rendimiento del sistema.
- Pedagógica, centrada en la claridad de los contenidos, la pertinencia de las actividades y la coherencia con los objetivos de aprendizaje.
- Motivacional, orientada a valorar el grado de participación, interés y autonomía de los estudiantes durante las sesiones.

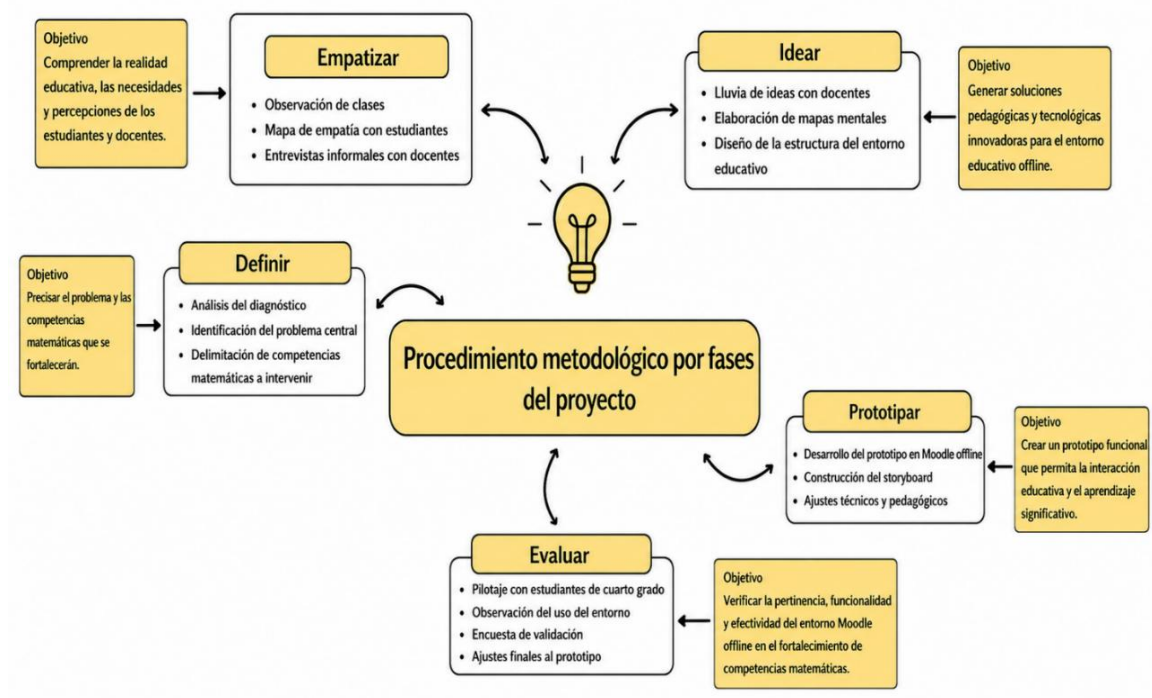


Procedimiento

El proceso que indica cada una de las fases desarrolladas en el proyecto, se ilustran a través de la Figura 12, las cuales permitieron comprender las necesidades de la comunidad educativa, crear un entorno educativo offline y valorar su impacto en el aula. Cada una de estas, representa un paso clave en la construcción de una solución cercana, útil y adaptada a las realidades de La Gabarra.

Figura 12

Procedimiento



Nota. Elaboración propia (2025).

Producto o resultado esperado

El resultado principal del proyecto es el diseño, desarrollo e implementación de un entorno educativo offline basado en Moodle, concebido como una herramienta pedagógica innovadora



para fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra. Este producto tecnológico se constituye en una alternativa viable y contextualizada para superar las limitaciones de conectividad en zonas rurales, promoviendo el acceso equitativo a experiencias digitales de aprendizaje.

El entorno educativo se estructura en módulos temáticos que integran contenidos, actividades interactivas, recursos multimedia y evaluaciones automáticas, diseñados de acuerdo con los estándares del área de matemáticas establecidos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Cada módulo responde a una secuencia didáctica que combina la explicación conceptual, la práctica guiada y la aplicación de conocimientos en situaciones cotidianas, favoreciendo un aprendizaje significativo y contextualizado.

El entorno Moodle offline no solo constituye un recurso tecnológico, sino también una propuesta de innovación educativa que puede ser replicada en otras instituciones rurales con condiciones similares. Su diseño se fundamenta en criterios de usabilidad, accesibilidad, sostenibilidad y pertinencia curricular, lo que asegura su adaptabilidad a distintos contextos escolares.

Entre los resultados esperados se destacan:

- Mejora en las competencias matemáticas de los estudiantes, especialmente en razonamiento, resolución de problemas y comprensión conceptual.
- Incremento de la motivación hacia el aprendizaje, evidenciado en la participación activa y el disfrute durante el uso del entorno.
- Fortalecimiento de las competencias digitales docentes, al integrar herramientas tecnológicas en su práctica pedagógica.



- Creación de un modelo replicable de educación offline, que contribuya a la equidad digital en zonas rurales del país.

Descripción de la población y muestra

La población objeto del estudio corresponde a la comunidad educativa de la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra, ubicada en el corregimiento de La Gabarra, municipio de Tibú, Norte de Santander. Este establecimiento educativo se encuentra en una zona rural caracterizada por condiciones socioeconómicas complejas, conectividad limitada y escaso acceso a recursos tecnológicos, factores que inciden directamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El proyecto se centra en los estudiantes de cuarto grado y los docentes del área de matemáticas, dado que en este nivel se evidencian las mayores dificultades en la comprensión de conceptos básicos, el razonamiento lógico y la resolución de problemas. Estos aspectos fueron identificados a través del diagnóstico inicial, en el que se aplicaron encuestas, observaciones y entrevistas exploratorias.

Para la recolección de información y la aplicación del entorno educativo offline se seleccionó una muestra intencionada o por conveniencia, conformada por:

- 40 estudiantes del grado cuarto, seleccionados por su asistencia regular y disponibilidad para participar en las actividades del proyecto.
- 2 docentes del área de matemáticas, quienes participaron activamente en el diseño, implementación y validación del entorno Moodle offline.

En términos de caracterización, la muestra presentó las siguientes particularidades:

- La mayoría de los estudiantes tenían entre 9 y 11 años de edad.



- Un 70% manifestaba haber tenido contacto previo con dispositivos tecnológicos (principalmente celulares), aunque sin experiencias formales de aprendizaje digital.
- El 100% de los docentes participantes expresaron interés en fortalecer su competencia tecnológica y replicar el uso del entorno en otros grados.

Matriz de interesados y beneficiarios

Para tomar en cuenta las personas que hicieron parte del proyecto, se desarrolló la Tabla 3, en la que, se presentan diferentes aspectos de cada grupo interesado o beneficiado.

Tabla 3

Matriz de interesados y beneficiarios

Grupo de interesados / beneficiarios	Intereses	Expectativas	Problemas previstos	Predisposición	Estrategia
Estudiantes de primaria	Mejorar la comprensión de matemáticas	Entorno atractivo y accesible	Baja conectividad, resistencia al cambio	Ambivalente	Acompañamiento, diseño visual atractivo
Docentes de la institución	Personalizar la enseñanza, mejorar resultados	Herramientas didácticas efectivas	Dificultades en formación tecnológica	Comprometido	Formación, participación activa en diseño
Directivos escolares	Mejora de indicadores académicos	Proyectos innovadores con impacto	Falta de recursos	Neutral	Presentación de resultados claros y beneficios
Comunidad educativa	Fortalecer procesos educativos	Iniciativas sostenibles	Desconocimiento del AVA	Solidaria	Difusión y socialización del proyecto

Nota. Elaboración propia (2025)

La Tabla 3 de interesados y beneficiarios refleja la importancia de reconocer a las personas que hacen parte del proceso educativo y su papel en la transformación del aprendizaje. En este proyecto, cada



actor aporta una mirada distinta: los estudiantes anhelan experiencias que les ayuden a comprender mejor las matemáticas; los docentes buscan herramientas que fortalezcan su práctica y motiven a sus alumnos; los directivos valoran las iniciativas que impulsan la calidad institucional; y la comunidad educativa espera que los cambios sean sostenibles y beneficien a todos. Comprender sus expectativas, inquietudes y niveles de compromiso permite anticipar retos, fortalecer el trabajo colaborativo y asegurar que el entorno Moodle offline se convierta en una oportunidad real de crecimiento para toda la comunidad escolar.

Recursos previstos

Para la realización del proyecto se tienen previstos los siguientes recursos:

- **Económicos:** uso de recursos propios y apoyo institucional en la utilización de infraestructura y aparatos tecnológicos.
- **Tecnologías:** computadores, conexión a internet, plataformas de diseño de AVA (ej. Moodle, Genially, u otras).
- **Materiales:** cuadernos, material gráfico, plantillas, equipos de proyección.
- **Talento humano:** docentes de la institución e investigadores principales.

Cronograma

Para la realización del proyecto se ha desarrollado un digrama de Grantt presentado en la Tabla 4, mostrando las actividades del proyecto que se llevará a cabo en un tiempo de 12 semanas iniciando en el mes de septiembre y finalizando en el mes de noviembre.

Tabla 4

Cronograma de actividades

Fase / Actividad	Abr	Ma y	Jun	Jul	Ago s	Sep	Oct	Ene	Fe b	Mar	Abr	Ma y	Jun
------------------	-----	---------	-----	-----	----------	-----	-----	-----	---------	-----	-----	---------	-----



1. Consentimientos y Asentimientos													
Explicación del proyecto a padres y firma del consentimiento informado													
2. Empatizar													
Aplicación de técnica: mapa de empatizar													
3. Definir													
Análisis del mapa de empatizar													
Definición de objetivos													
4. Idear													
Aplicación de lluvia de ideas y mapa mental													
Análisis de la información													
Definición de ruta para el diseño del AVA en Moodle													
5. Prototipar													
Prototipar													
Diseño del AVA en Moodle													
6. Validación desde expertos													
Presentación y prueba del prototipo													
Aplicación de encuesta y retroalimentación													
7. Análisis de datos e informe final													
Análisis de los datos cualitativos													
Ponencia													
Presentación de la Ponencia													
Redacción del informe final													

Nota. Elaboración propia (2025)



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

El cronograma de actividades muestra una planeación progresiva y organizada que acompaña cada fase del proyecto, desde la sensibilización de la comunidad educativa hasta la validación y socialización de los resultados, en este orden permite avanzar de manera coherente en el desarrollo de las actividades con tiempos adecuados y participación de los actores involucrados.

Resultados y análisis de resultados

Con base en el marco metodológico desarrollado, en este apartado se presentan los resultados obtenidos durante las diferentes fases del proyecto orientado al fortalecimiento de las competencias matemáticas mediante la implementación de un entorno educativo offline basado en Moodle. Los hallazgos se organizan de acuerdo con las etapas del modelo Design Thinking: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar. Asimismo, se realiza el análisis e interpretación de los resultados a partir de las categorías emergentes identificadas durante el proceso investigativo.



Resultados mapa de empatizar

Figura 13

Mapa de empatizar



Nota. Elaboración propia (2025).

La Figura 13 presenta el mapa de empatizar, el cual permite comprender de manera integral las percepciones, necesidades y emociones de los actores involucrados en el proceso educativo, identificados como estudiantes, docentes y directivos. A partir del análisis de los distintos cuadrantes, la Figura 13 evidencia que los usuarios experimentan preocupación por el bajo rendimiento académico, miedo al fracaso y frustración asociada a las limitaciones de conectividad. Estas emociones reflejan un entorno en



el que las condiciones tecnológicas y pedagógicas generan tensiones que afectan tanto el desempeño como la motivación.

En cuanto a la dimensión perceptiva, los usuarios observan oportunidades desiguales en el acceso a la educación, limitaciones en la infraestructura y una carencia de recursos interactivos y atractivos que promuevan un aprendizaje significativo. Si bien expresan interés en la implementación de recursos tecnológicos, las prácticas pedagógicas continúan centradas en métodos tradicionales, lo que pone de manifiesto una brecha entre la intención de innovar y la realidad de la implementación.

Respecto a sus aspiraciones, los usuarios manifiestan la necesidad de contar con mayor apoyo docente, retroalimentación constante y herramientas que contribuyan al fortalecimiento de las competencias académicas. No obstante, enfrentan obstáculos como la baja motivación en áreas específicas, particularmente en matemáticas, las brechas de desigualdad y el uso limitado de las TIC. En conjunto, estos elementos revelan un contexto educativo que demanda estrategias de acompañamiento integral, capacitación tecnológica y fortalecimiento de las habilidades digitales, con el fin de favorecer la equidad y la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este instrumento fue clave en la fase de empatía de procesos de diseño centrados en las personas, ya que permitió identificar oportunidades de innovación educativa pertinentes al contexto y promover soluciones que respondan a necesidades reales.

Análisis e interpretación

Los hallazgos obtenidos en la fase de empatía permitieron identificar necesidades pedagógicas y tecnológicas presentes en el contexto educativo rural, especialmente relacionadas con la baja conectividad, el acceso limitado a recursos digitales y la desmotivación frente al aprendizaje de las matemáticas. Desde la categoría “Brecha digital y condiciones de acceso”, se evidenció que las limitaciones tecnológicas afectan directamente las oportunidades de aprendizaje y participación estudiantil.



Asimismo, desde la categoría “Motivación estudiantil”, se identificó interés por el uso de herramientas digitales interactivas, lo cual permitió reconocer el potencial de un entorno Moodle offline como estrategia pedagógica contextualizada y accesible. Estos resultados se relacionan directamente con el objetivo orientado al diagnóstico de las necesidades educativas y tecnológicas de la institución.

Resultados brainstorming

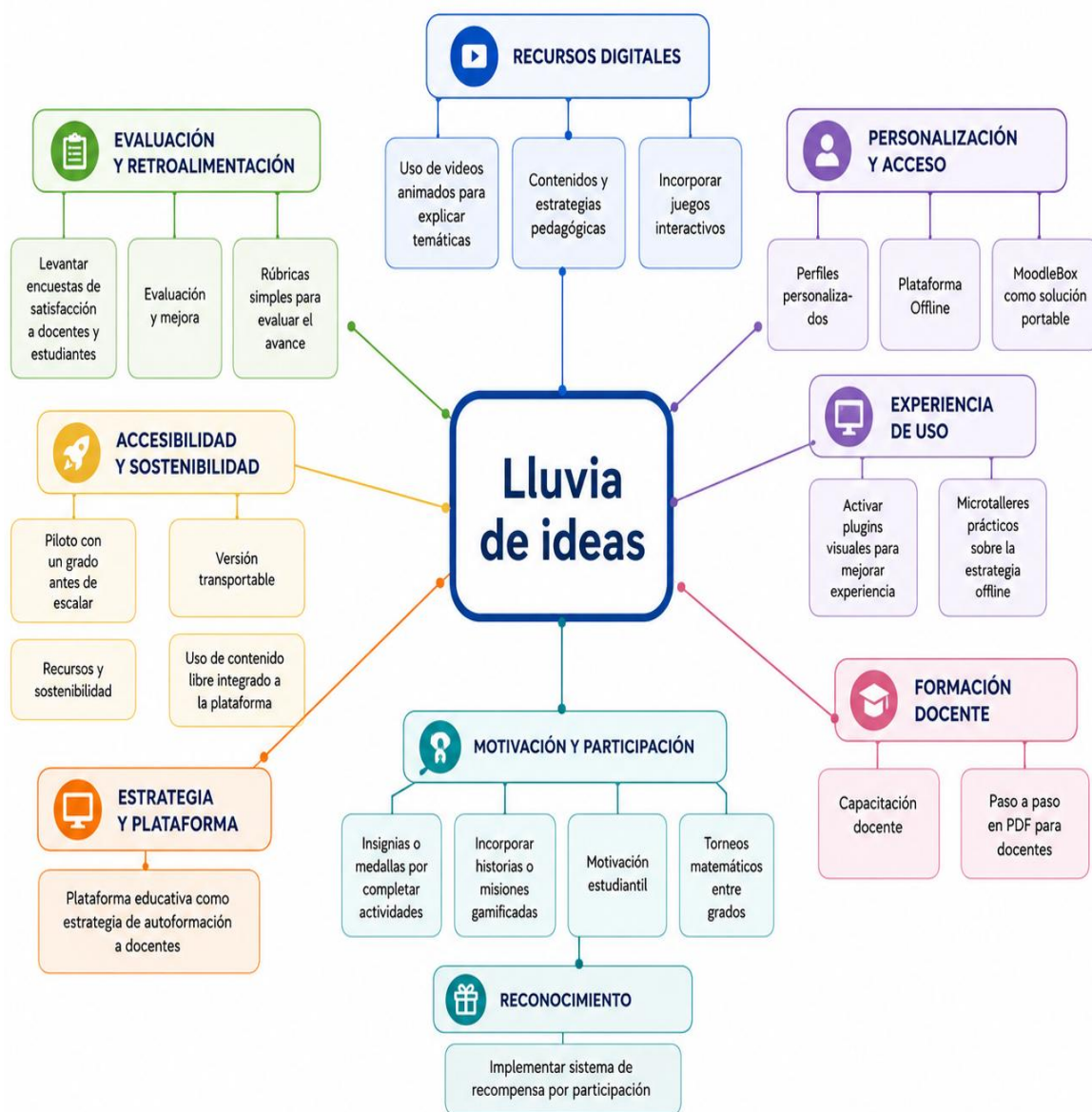
El diagrama de lluvia de ideas representado en la Figura 14 sintetiza un conjunto de propuestas orientadas a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de recursos digitales y estrategias pedagógicas innovadoras. Este ejercicio colectivo permitió identificar seis ejes de acción principales que buscan responder a las necesidades detectadas en el mapa de empatizar.

En primer lugar, el eje de contenidos y estrategias pedagógicas plantea la integración de recursos dinámicos y participativos, como el uso de videos animados, ejercicios de retroalimentación inmediata e incorporación de juegos interactivos, con el propósito de promover un aprendizaje activo y significativo.

El eje de plataforma offline se enfoca en la creación de entornos de aprendizaje accesibles incluso en contextos con limitaciones de conectividad. Se sugieren alternativas como el uso de MoodleBox como solución portable, la activación de plugins visuales para mejorar la experiencia del usuario, y la implementación de perfiles personalizados que faciliten la adaptación del proceso educativo.



Figura 14
Lluvia de ideas



Nota. Elaboración propia (2025).

De igual manera, la capacitación docente se presenta como un componente esencial para garantizar la sostenibilidad del proyecto. Se propone la realización de microtalleres prácticos, materiales



de apoyo en formato PDF y plataformas educativas que promuevan la autoformación, con el fin de fortalecer las competencias tecnopedagógicas del profesorado.

En el eje de motivación estudiantil, las ideas se centran en estrategias de gamificación, tales como insignias o medallas por logros, historias o misiones interactivas, torneos entre grados y sistemas de recompensa por participación, buscando incrementar el compromiso y la permanencia del estudiantado.

El ámbito de recursos y sostenibilidad aborda la necesidad de garantizar el acceso y la continuidad del proyecto mediante la inclusión de contenido libre integrado, versiones transportables en dispositivos USB y el uso responsable de recursos digitales.

Finalmente, el eje de evaluación y mejora propone la aplicación de pilotos previos a gran escala, la utilización de rúbricas simples para el seguimiento del progreso y la aplicación de encuestas de satisfacción a estudiantes y docentes. Estas acciones permitirían un proceso continuo de retroalimentación y ajuste.

En conjunto, la lluvia de ideas evidencia una visión integral orientada a la creación de un ecosistema educativo flexible, inclusivo y motivador, en el que la tecnología se convierte en un medio para potenciar las competencias tanto de docentes como de estudiantes, garantizando al mismo tiempo la sostenibilidad y la mejora continua del proceso formativo.

Análisis e interpretación

La lluvia de ideas permitió construir propuestas pedagógicas orientadas hacia metodologías activas e innovadoras para el fortalecimiento de las competencias matemáticas. Desde la categoría “Innovación educativa”, se evidenció la necesidad de incorporar recursos interactivos, estrategias de gamificación y actividades dinámicas que favorezcan la participación estudiantil.

Asimismo, desde la categoría “Apropiación pedagógica de las TIC”, los resultados permitieron identificar la importancia de fortalecer las competencias tecnológicas docentes para garantizar la sostenibilidad y funcionalidad del entorno educativo offline.

Resultados del mapa mental

El mapa mental integra de manera sistemática los componentes esenciales del proyecto, articulando el contexto, los objetivos, las herramientas y los resultados esperados. La Figura 15 permite visualizar la coherencia interna del diseño y su orientación hacia la mejora de las competencias matemáticas en un entorno educativo con limitaciones de conectividad.

En el eje de contexto y usuarios, se identifica como escenario la Institución Educativa Concentración La Gabarra, con una población de estudiantes de cuarto grado que enfrentan brechas educativas, tecnológicas y de infraestructura. Este punto de partida justifica la necesidad de implementar estrategias inclusivas y tecnológicas que favorezcan la equidad educativa.

El objetivo central del proyecto se orienta a fortalecer las competencias matemáticas, facilitar el acceso a los recursos educativos de forma offline y promover la autonomía en el aprendizaje. Este propósito responde directamente a los desafíos observados en el diagnóstico, buscando transformar las limitaciones tecnológicas en oportunidades pedagógicas.

Las funcionalidades clave incluyen el acceso a recursos de Moodle sin conexión a internet, la realización de evaluaciones y seguimiento del progreso, y el diseño de una interfaz amigable y adaptada al contexto rural. Estos elementos refuerzan la intención de ofrecer una solución flexible y pertinente a las condiciones reales del entorno educativo.



Figura 15
Mapa mental



Nota. Elaboración propia (2025).

En cuanto a los desafíos y necesidades, se reconocen la conectividad limitada y la necesidad de adaptar los contenidos matemáticos al nivel y contexto de los educandos. Estas condiciones demandan creatividad pedagógica y soporte técnico que garanticen la operatividad del sistema.

El apartado de tecnologías y herramientas destaca la implementación de Moodle Offline, el uso de los dispositivos disponibles y la provisión de asistencia técnica. Esto refleja una visión realista del aprovechamiento de los recursos existentes, priorizando la sostenibilidad y el acceso equitativo.



En el componente de metodología y fases, se estructura el proceso bajo los principios del Design Thinking, comprendiendo etapas como la empatía (para conocer las necesidades de los usuarios), la definición (para delimitar los problemas) y la ideación (para generar soluciones innovadoras). Esta metodología promueve la co-creación y la adaptación constante a partir de la retroalimentación.

Finalmente, el impacto esperado se proyecta en tres dimensiones: la mejora en los resultados en matemáticas, la inclusión educativa y la sensibilización del entorno frente a la importancia de la equidad tecnológica. En conjunto, el mapa mental representa una visión integral del proyecto, orientada a generar transformaciones sostenibles en la enseñanza y el aprendizaje mediante la integración pedagógica de las TIC.

Análisis e interpretación

El mapa mental permitió organizar de manera estructurada los componentes pedagógicos y tecnológicos del proyecto, favoreciendo la coherencia entre las necesidades identificadas y la propuesta educativa planteada.

Desde la categoría “Fortalecimiento de competencias matemáticas”, se priorizó el desarrollo de habilidades relacionadas con razonamiento, resolución de problemas y participación activa. Del mismo modo, desde la categoría “Tecnología aplicada al aprendizaje”, se reconoció la importancia de implementar herramientas accesibles y adaptadas al contexto rural.

Resultados del storyboard

El storyboard expone de forma visual y narrativa el desarrollo del proyecto titulado “Entorno educativo offline para fortalecer competencias matemáticas en la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra”. Su estructura representada en la Figura 16 permite comprender la lógica del



diseño, desde la identificación del problema hasta los resultados alcanzados, evidenciando la pertinencia social y educativa de la propuesta.

En el primer segmento se contextualiza la problemática: los estudiantes del corregimiento de La Gabarra, en el municipio de Tibú (Norte de Santander), enfrentan dificultades para acceder a recursos digitales y contenidos actualizados, particularmente en el área de matemáticas. Esta situación se asocia a limitaciones de infraestructura tecnológica y conectividad, que restringen las oportunidades de aprendizaje y el desarrollo de competencias fundamentales.

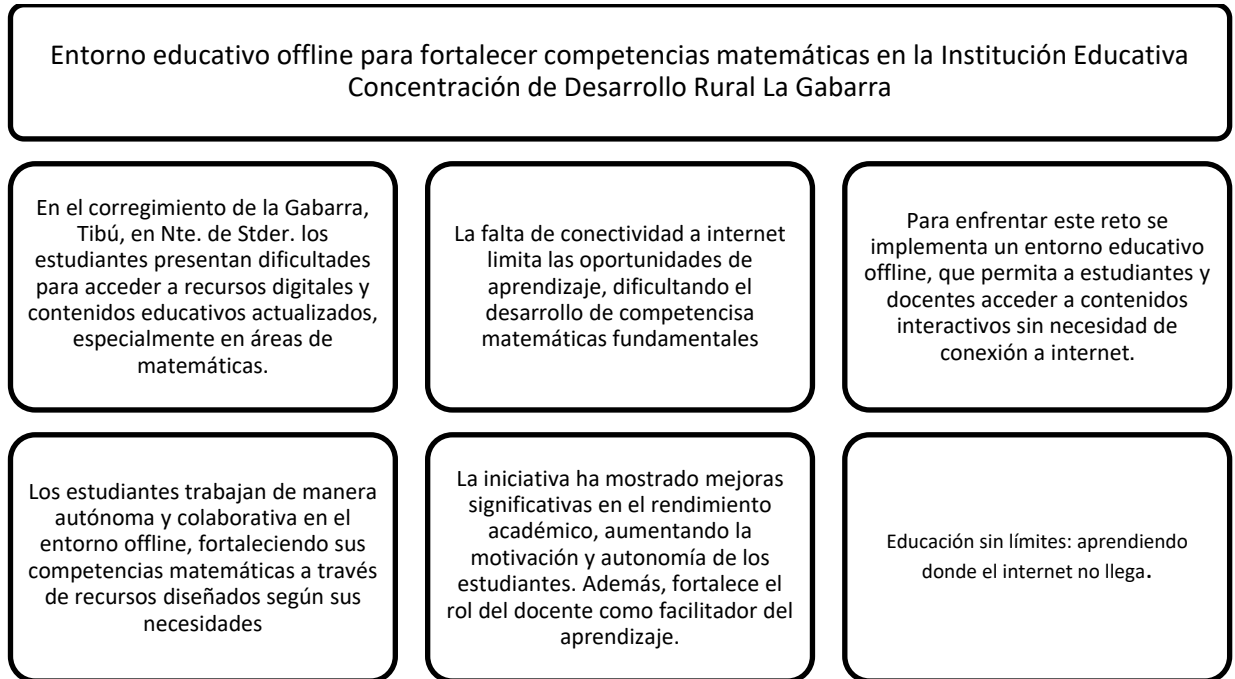
El segundo bloque describe la solución propuesta, basada en la implementación de un entorno educativo offline. Esta propuesta constituyó la base para la estructuración del entorno Moodle offline implementado posteriormente durante la fase de prototipado. Dicha alternativa responde directamente a las condiciones del contexto rural, garantizando la inclusión y la equidad educativa.

Posteriormente, el storyboard muestra el proceso de aplicación, en el que los estudiantes trabajan de manera autónoma y colaborativa, fortaleciendo sus competencias matemáticas mediante recursos adaptados a sus necesidades y nivel académico. El rol docente se transforma en el de facilitador y guía del proceso, promoviendo una relación más participativa y motivadora con el aprendizaje.

Finalmente, la frase “Educación sin límites: aprendiendo donde el internet no llega” sintetiza el espíritu del proyecto, enfatizando la idea de que el acceso a una educación de calidad no debe depender de la conectividad, sino del compromiso y la creatividad para generar entornos de aprendizaje inclusivos.



Figura 16
Storyboard



Nota. Elaboración propia (2025).

Análisis e interpretación

El storyboard permitió visualizar la interacción de los estudiantes con el entorno Moodle offline y reconocer la pertinencia del recurso frente a las condiciones tecnológicas de la institución educativa, desde la categoría “Pertinencia y viabilidad del entorno educativo offline”, se evidenció que la propuesta representa una alternativa funcional para contextos rurales con baja conectividad. Asimismo, se identificó que el uso de actividades interactivas favorece la motivación y participación estudiantil frente al aprendizaje matemático.



Resultados encuesta de satisfacción

Una vez implementado el entorno educativo offline, se procedió a realizar el proceso de validación de la propuesta mediante la aplicación de una encuesta de satisfacción dirigida a estudiantes y docentes.

La encuesta permitió identificar las percepciones de los participantes frente al uso del entorno educativo offline implementado en Moodle, especialmente en aspectos relacionados con funcionalidad, accesibilidad y utilidad pedagógica del recurso. Los resultados evidenciaron una valoración positiva frente a aspectos como la facilidad de uso, accesibilidad, diseño visual, organización de contenidos y utilidad pedagógica del entorno Moodle offline.

Análisis horizontal

De manera horizontal, los participantes manifestaron aceptación frente a la navegación del entorno, el acceso a recursos sin conexión y la claridad de las actividades matemáticas propuestas.

Análisis vertical

Desde el análisis vertical, se evidenció una percepción general favorable hacia el uso de herramientas digitales offline como estrategia para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en escenarios educativos con limitaciones de conectividad.

Análisis e interpretación

Desde la categoría “Motivación estudiantil”, se observó mayor interés y participación durante las actividades desarrolladas en el entorno Moodle offline. Asimismo, desde la categoría “Tecnología aplicada al aprendizaje”, los resultados permitieron validar la funcionalidad y pertinencia del recurso tecnológico como estrategia educativa innovadora para instituciones con limitaciones de conectividad.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

En síntesis, los resultados obtenidos evidencian que el entorno educativo de funcionamiento local basado en Moodle constituye una estrategia innovadora, pertinente y funcional para potenciar las habilidades lógico-matemáticas en contextos rurales con baja conectividad. La implementación del recurso permitió promover metodologías activas, fortalecer la motivación y participación estudiantil y favorecer experiencias de aprendizaje más accesibles e inclusivas. Asimismo, el proyecto evidenció que las tecnologías offline representan una alternativa viable para reducir brechas digitales y fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en instituciones rurales. De igual manera, los hallazgos permitieron reconocer que la integración pedagógica de las TIC, cuando se adapta a las condiciones reales del contexto, favorece la participación estudiantil, la apropiación tecnológica y la construcción de aprendizajes significativos. Finalmente, el proyecto demuestra el potencial de los entornos educativos offline como modelos replicables para otras instituciones rurales con limitaciones de conectividad y acceso tecnológico.



Conclusiones

El análisis de la información recolectada evidencia una realidad educativa caracterizada por una disposición favorable hacia la innovación tecnológica, pero limitada por factores estructurales y pedagógicos. Aunque la mayoría de los participantes cuenta con algún dispositivo digital, la conectividad intermitente y la escasa infraestructura tecnológica restringen la integración sostenida de recursos digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Asimismo, la formación docente en herramientas digitales resulta insuficiente o poco aplicable, lo que impide su aprovechamiento efectivo en el aula. Esta brecha entre la capacitación teórica y la práctica educativa contribuye al mantenimiento de metodologías tradicionales centradas en el uso del tablero o la guía impresa.

A pesar de estas limitaciones, se observa una actitud positiva y motivación elevada por parte de la comunidad educativa frente a la incorporación de recursos digitales, especialmente aquellos que pueden funcionar sin conexión a internet. Este hallazgo revela un potencial de adopción tecnológica que puede ser aprovechado mediante estrategias de acompañamiento docente, desarrollo de contenidos contextualizados y fortalecimiento del acceso a medios tecnológicos básicos.

En conjunto, los resultados justifican la pertinencia de implementar un entorno virtual de aprendizaje (AVA) offline, que permita reducir las desigualdades educativas, potenciar las competencias matemáticas y favorecer la equidad en contextos rurales con baja conectividad.



Visión prospectiva del proyecto

Lecciones aprendidas

- La conectividad limitada no impide la innovación educativa si se diseñan estrategias tecnológicas adaptadas al contexto, como el uso de recursos digitales offline.
- La percepción positiva de la comunidad educativa frente a la tecnología puede convertirse en un motor de cambio cuando se vincula con necesidades reales de aprendizaje.
- La capacitación docente debe ir más allá de lo teórico, incorporando espacios prácticos que faciliten la apropiación y el uso pedagógico de las herramientas digitales.
- El diseño de recursos contextualizados y accesibles es esencial para garantizar la equidad educativa en zonas rurales.

Fortalezas

- Alta motivación y disposición de la comunidad educativa hacia la adopción de herramientas digitales.
- Existencia de recursos tecnológicos básicos (dispositivos digitales) en buena parte de la población escolar.
- Apoyo institucional a iniciativas de innovación educativa y uso de tecnologías emergentes.

Oportunidades de mejora

- Incrementar la cobertura y estabilidad de la conectividad a internet.
- Fortalecer la formación docente con un enfoque práctico y continuo.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

- Promover el uso de estrategias pedagógicas activas que integren los recursos digitales disponibles.
- Fomentar la colaboración entre docentes y estudiantes en el diseño y evaluación de contenidos digitales.

Recomendaciones

- Implementar un entorno virtual de aprendizaje (AVA) offline como alternativa sostenible ante las limitaciones de conectividad.
- Desarrollar programas de capacitación docente que combinen teoría, práctica y acompañamiento pedagógico.
- Diseñar recursos educativos interactivos y contextualizados, que respondan a las necesidades y realidades del estudiantado rural.
- Evaluar de forma sistemática el impacto del uso de herramientas digitales en las competencias matemáticas y en la motivación estudiantil.

Consideraciones éticas

En el desarrollo de este proyecto, se tienen en cuenta consideraciones éticas fundamentales debido a la participación de niños y niñas del nivel básico de educación primaria. Es esencial garantizar el respeto por los principios de consentimiento informado, voluntariedad, confidencialidad, no maleficencia y dignidad de los participantes. Estos lineamientos se basan en referentes éticos nacionales como el Manual de ética para la investigación científica, tecnológica y de innovación en Colombia del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias, 2018), los Lineamientos éticos para la investigación en educación elaborados por el Ministerio de Educación Nacional y Colciencias, así como en la Resolución



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

8430 de 1993, que aunque está orientada principalmente a investigaciones en salud, proporciona pautas relevantes para investigaciones con seres humanos en general. Estas normas permiten establecer procedimientos que aseguren el bienestar de los estudiantes, la protección de su información personal y la integridad de la experiencia educativa e investigativa.



Referencias

- Acosta, C. (2023). *Estudio señala que el 79,8 % de colegios rurales en Colombia no tiene internet*. El Colombiano. <https://www.elcolombiano.com/colombia/educacion/estudio-senala-que-cuatro-de-cada-cinco-colegios-rurales-en-colombia-no-tiene-internet-EA22559508>
- Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., y Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. The New Media Consortium.
- Aragón, D. J. (2024). *Fortalecimiento de las competencias digitales para implementar las TIC en la enseñanza de la Geometría en la educación básica primaria*. Proyecto de investigación. Universidad Nacional Abierta Y A Distancia UNAD. Santa Marta, Colombia. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/64152>
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune y Stratton.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., y Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). Holt, Rinehart y Winston.
- Barrios Nuñez, F. E. y Medina Vergara, G. E. (2023). *Plataforma Moodle para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio desde la competencia de interpretación y representación, en los estudiantes del grado 10º y 11º de la Normal superior Montes de María*. Tesis de Maestría. Universidad de Cartagena. Bolívar, Colombia. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/c93b1a29-ae08-4efd-94e1-e21e4edb0185/content>
- Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking creates new alternatives for business and society*. Harvard Business Press.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Cacho-Rosas, D. A. (2021). *Diseño e Implementación de Actividades que Fomenten el Aprendizaje Significativo y el Desarrollo del Pensamiento Computacional en los Estudiantes de Grado Noveno del Área de Matemáticas por medio del uso Pedagógico de GeoGebra y la Plataforma Moodle*. Tesis de Maestría. Universidad de Santander UDES. Meta, Colombia.
<https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/68f44e90-ef63-4be8-875e-2fa1b4a53d7c/content>

Carbonell, J. (2002). *La aventura de innovar: El cambio en la escuela*. Morata.

Carroll, M., Goldman, S., Britos, L., Koh, J., Royalty, A., y Hornstein, M. (2010). Destination, imagination and the fires within: Design thinking in a middle school classroom. *International Journal of Art & Design Education*, 29(1), 37–53. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2010.01632.x>

Click Clack. (2022). *Las emergencias que enfrenta la educación en Tibú, La Gabarra y otras comunidades de Norte de Santander*. Espacio de Lectura – Click Clack. 18 de noviembre de 2022. <https://click-clack.la/las-emergencias-que-enfrenta-la-educacion-en-el-catatumbo-la-gabarra-y-otras-comunidades-de-norte-de-santander/>

Cobo-Martínez, J. L., y Quintero-Santa, A. L. (2025). *Fortalecimiento de las Operaciones Matemáticas Básicas, Mediante el Uso de Moodle y el Aprendizaje Basado en Juegos en Estudiantes de Grado Tercero de Básica Primaria de la Institución Educativa Fe y Alegría la Paz en Manizales*. Trabajo de grado de maestría. Universidad de Cartagena. Manizales, Colombia.
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/faccdc4a-eb3a-400c-b9da-99454ce3f821/content>



Comisión de la Verdad. (2019). *¿Cómo es vivir en estos momentos en La Gabarra?*

<https://web.comisiondelaverdad.co/actualidad/noticias/la-gabarra-como-es-vivir-en-estos-momentos>

Cortiñas Otero, A. (2025). *Enriquecer actividades de comprensión en Moodle aprovechando los recursos interactivos de eXe-Learning*. Tesis de Maestría. Universitat Oberta de Catalunya (UOC). España.

<https://hdl.handle.net/10609/152177>

De Janvry, A., y Sadoulet, E. (2004). Toward a territorial approach to rural development. *Electronic Journal of Agricultural and Development Economics*, 1(1), 1–17.

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b46d4d68-67a8-457e-bed4-83753b78be91/content>

Eccles, J. S., y Wigfield, A. (2023). Expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: Reflections on the legacy of 40+ years of working together. *Motivation Science*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.1037/mot0000275>

El Tiempo. (2022). *Pruebas Saber: región Pacífico, la más rezagada en matemáticas*. <https://www.eltiempo.com/amp/vida/educacion/resultados-de-las-pruebas-saber-3-5-7-y-9-693821>

Fernández-Salamanca, A y Herrera-Gallego, J. (2020). *Fortalecimiento de Competencias en Resolución de Problemas Matemáticos a Través de Moodle, Scratch y Desarrollo del Pensamiento Computacional en Estudiantes de Grado Sexto*. Trabajo de grado. Universidad de Santander. Valle del Cauca, Colombia. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/c514c3d6-80dc-4bff-af68-068b8c56a7ec>

Freires, T., y Lopes, A. (2024). Innovation through the implementation of technology in the context of school education: a systematic review. *London Review of Education*, 22(1), 37. <https://doi.org/10.14324/LRE.22.1.37>



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Galeano Casanova, C. E., y Herrera Rubiano, C. R. (2023). *LEO “el león” una estrategia tecno pedagógica y didáctica mediada por la plataforma Moodle, para el fortalecimiento de las habilidades comunicativas en los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Municipal Santa Bárbara de la ciudad de Pasto*. Tesis de maestría. Universidad de Cartagena. Pasto, Colombia.
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/c7d7db2e-93e0-498a-9912-c4f767dba6f1/content>

Gallanis, T. (2020). An Introduction to Design Thinking and an Application to the Challenges of Frail, Older Adults. In L. A. Celi, M. Majumder, P. Ordóñez, J. S. Osorio, K. E. Paik & M. Somai (Eds.), *Leveraging Data Science for Global Health* (pp. 17-33). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-47994-7_2

García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V., y Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 1–26.
<https://doi.org/10.14201/eks.23013>

Garrison, D. R. (1997). Self-directed learning: Toward a comprehensive model. *Adult Education Quarterly*, 48(1), 18–33. <http://dx.doi.org/10.1177/074171369704800103>

Garrison, D. R., y Vaughan, N. D. (2008). *Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines*. Jossey-Bass.

Google Maps. (2025). *Mega Colegio, Escuela en La Gabarra*. <https://g.co/kgs/yWCpNMW>

Hamilton, E. R., Rosenberg, J. M., y Akcaoglu, M. (2016). The substitution augmentation modification redefinition (SAMR) model: A critical review and suggestions for its use. *TechTrends*, 60(5), 433-441.
<https://doi.org/10.1007/s11528-016-0091-y>



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Hannum, W. H., Irvin, M. J., Banks, J. B., y Farmer, T. W. (2009). Distance education use in rural schools.

Journal of Research in Rural Education, 24(3). <https://jrre.psu.edu/sites/default/files/2019-08/24-3.pdf>

Hodges, C. B., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., y Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *EDUCAUSE Review*.

<https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>

Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural, La Gabarra – Tibú, Norte de Santander. (2024).

Retos tercer período. Informe. Tibú, Norte de Santander.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES. (2024). *Balance de la presentación de las pruebas Saber 3°, 5°, 7° y 9° 2023: Respuestas efectivas en el área de matemáticas grado 5°*. Informe.

Ministerio de Educación de Colombia. https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/Matematicas-5_3579_V2.pdf

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES. (2024). *Informe Nacional de Resultados de las Pruebas Saber 3°, 5°, 7° y 9°. Aplicación 2023*. [Informe]. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Bogotá, Colombia. <https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2025/07/Informe-Nacional-de-Resultados-Saber-3-5-7-9.pdf>

Knowles, M. S., Holton, E. F. III, y Swanson, R. A. (1984). *Andragogy in action: Applying modern principles of adult education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Koehler, M. J., y Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131–152. <https://doi.org/10.2190/0EW7-01WB-BKHL-QDYV>



Lewrick, M., Link, P., y Leifer, L. (2020). *The design thinking toolbox: A guide to mastering the most popular and valuable innovation methods*. John Wiley y Sons.

Liedtka, J. (2015). Perspective: Linking design thinking with innovation outcomes through cognitive bias reduction. *Journal of Product Innovation Management*, 32(6), 925–938.
<https://doi.org/10.1111/jpim.12163>

Luo, Y. L., Kovas, Y., Haworth, C. M., y Plomin, R. (2011). The etiology of mathematical self-evaluation and mathematics achievement: Understanding the relationship using a cross-lagged twin study from ages 9 to 12. *Learning and Individual Differences*, 21(6), 710-718.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.09.001>

Madrigal-Sanchez, C. M., y Taborda-Leones, E. D. (2020). *Competencias Digitales Docentes Para la Formación en el uso de Herramientas Tecnológicas Para la Enseñanza de las Matemáticas*. Trabajo de grado de maestría. Universidad de Santander UDES. Antioquia, Colombia.
<https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/0482537e-0d04-4327-9ed0-24829acb1319/content>

Maldonado Chacha, B. H. (2020). *Guía Lúdica Virtual de Operaciones Matemáticas Básicas para niños de segundo año de Educación General Básica*. Tesis de Maestría. Universidad Tecnológica de Israel. Ecuador. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2641/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2020-093.pdf>

Manjarrez-Yépez, M. D. L., y Cordero, Y. (2023). Competencias digitales de los docentes para la enseñanza de las matemáticas a través de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 23(37), 94-113. <https://doi.org/10.47189/rcct.v23i37.560>



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Mendoza-Mogotocoro, E. A. (2021). *Estrategias Didácticas Apoyadas en el Pensamiento Algorítmico Para Mejorar la Competencia de Resolución de Problemas Mediante una Plataforma LMS*. Tesis de maestría.

Universidad de Santander UDES. Bucaramanga, Colombia.

<https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/3d378a74-46ce-41c5-bd55-a4ef6e2c07d1/content>

Meneses Muñoz, J. N., Reyes Aranda, P. E., Suaza Moreno, N., y Vega Real, L. (2023). *Plataforma Moodle: Una estrategia de Inclusión para el Aprendizaje de las Matemáticas*. Propuesta de Sistematización de Experiencia para obtener el Título de Magíster. Universidad el Bosque. Bogotá, Colombia.

<https://repositorio.unbosque.edu.co/server/api/core/bitstreams/42e7423b-4026-465b-83ac-77eab1d4d222/content>

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2018). *Política de Bioética de la Investigación, Bioética e Integridad Científica*. Documento de Política de Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. COLCIENCIAS. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/pdf_poltica.pdf

Ministerio de Salud. (1993). *Resolución 8430 de 1993*. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/resolucion-8430-de-1993.pdf>

Ministerio de Tecnología - MinTIC. (2025). *En tres años, el Ministerio TIC conectó 19.057 escuelas rurales, 134.860 nuevos hogares con Internet, y ha formado 660.000 personas en habilidades digitales*. MinTIC. <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/404592:En-tres-anos-el-Ministerio-TIC-conecto-19-057-escuelas-rurales-134-860-nuevos-hogares-con-Internet-y-ha-formado-660-000-personas-en-habilidades-digitales>



- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21(5), 509–523. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.03.006>
- Noweski, C., Scheer, A., Büttner, N., von Thienen, J., Erdmann, J., y Meinel, C. (2012). Towards a paradigm shift in education practice: Developing twenty-first century skills with design thinking. In *Design Thinking Research* (pp. 71–94). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-31991-4_5
- Nugraheny, D. C., Vioreza, N., y Islahuddin, I. (2025). Educational Innovation: Digital Learning in The Disruptive Era. *PUSAKA: Journal of Educational Review*, 2(2), 105-115. <https://doi.org/10.56773/pjer.v2i2.83>
- Ojeda-Insignares, A. J., Ozuna-Vidal, D., Castaño-Valencia, E., y Castro-Murillo, J. J. (2020). *Estrategia Heurística de Pólya con mediación de Moodle para el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas en contextos numéricos y geométricos*. Tesis de maestría. Universidad de Cartagena. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/f7a0ecd5-a020-4dca-af07-6f5609af0239/content>
- Pierson, M. E. (2001). Technology integration practice as a function of pedagogical expertise. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(4), 413–430. <https://doi.org/10.1080/08886504.2001.10782325>
- Plattner, H., Meinel, C., y Leifer, L. (2010). *Design thinking for social innovation*. Stanford Social Innovation Review. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-13757-0>
- Razzouk, R., y Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important? *Review of Educational Research*, 82(3), 330–348. <https://doi.org/10.3102/0034654312457429>



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

- Richardson, J. C., y Swan, K. (2003). Examining social presence in online courses in relation to students' perceived learning and satisfaction. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 7(1), 68–88. <https://doi.org/10.24059/olj.v7i1.1864>
- Rodríguez, D. (2024). *Cómo los resultados de Saber 11 reflejan brechas educativas entre públicos y privados*. Portafolio. <https://www.portafolio.co/economia/regiones/resultados-de-la-prueba-saber-11-asi-le-fue-a-los-colegios-colombianos-618776>
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 8(1), 5–13. <https://www.redalyc.org/pdf/780/78011256001.pdf>
- Sánchez, J. J. H., Muscus, J. M. G., y Chaparro, W. V. (2022). *Fortalecimiento de la Competencia Resolución de Problemas Matemáticos a través de la Plataforma Moodle y JClíc en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Cecilia de Lleras, municipio de Montería*. Tesis de Maestría. Universidad de Cartagena. Córdoba, Colombia. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/2c944033-5016-4aaa-a739-38f15fd2a4d9/content>
- Scheer, A., Noweski, C., y Meinel, C. (2012). Transforming constructivist learning into action: Design thinking in education. *Design and Technology Education*, 17(3), 8–19. <https://eric.ed.gov/?id=EJ996067>
- Secretaria de Educación de Norte de Santander. (2024). *Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra*. Informe. <http://www.enjambre.gov.co/enjambre/file/download/190437283>
- Secretaria de Educación Norte de Santander. (2018). *Gobierno Departamental garantiza las condiciones para el funcionamiento del Megacolegio en La Gabarra*. Sala de Prensa, Secretaria de Educación de Norte de Santander. <http://www.sednortedesantander.gov.co/index.php/89-publicaciones/877-megacolegio-la-gabarra>



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Sun, J. C.-Y., y Rueda, R. (2012). Situational interest, computer self-efficacy and self-regulation: Their impact on student engagement in distance education. *British Journal of Educational Technology*, 43(2), 191–204. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01157.x>

Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas. (2022). *Informe general sobre la situación de las víctimas en Norte de Santander*. Informe. https://www.unidadvictimas.gov.co/documentos_bibliotec/informe-gestion-unidad-victimas-2022-2025/

Van Dijk, J. A. G. M. (2020). *The digital divide*. Polity Press.

Wigfield, A., Tonks, S., y Klauda, S. L. (2016). Expectancy-value theory. In K. R. Wentzel y A. Wigfield (Eds.), *Handbook on motivation in school* (2nd ed., pp. 55–76). Routledge.

Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, y M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13–39). San Diego, CA: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7>



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Apéndices

Apéndice A

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN ÚNICAMENTE PARA SUSTENTAR EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN TÍTULADO

“Entorno educativo Offline con Moodle para fortalecer las competencias matemáticas del grado 4° en la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra, Tibú – Norte de Santander”.

Cuestionario: “Uso de herramientas digitales en el área de matemáticas como apoyo pedagógico”

Objetivo: Identificar el nivel actual de competencias matemáticas de los estudiantes de cuarto grado y las percepciones de la comunidad educativa sobre la integración de recursos digitales de bajo requerimiento tecnológico en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Apreciada comunidad Académica pedimos ser lo más sinceros posibles, para ello garantizamos el anonimato de las respuestas.

Banco de preguntas

1. ¿Cuál es su rol dentro de la Comunidad educativa?
 - Estudiante
 - Padre de familia



- Docente
 - Otro. ¿Cuál? _____
2. ¿Cuenta con acceso a dispositivos (computador, tableta, celular) para el uso de recursos digitales?
- Si
 - No
3. ¿Cuenta con acceso a internet de forma constante en el hogar
- Si
 - No
 - Por horas 1 – 2 – 3
4. Conoce usted recursos digitales que pueden apoyar la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas?
- Sí cual
 - No
5. ¿Ha recibido formación o capacitación en el uso de herramientas digitales aplicadas a la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas?
- Sí
 - No
6. ¿Considera importante contar con una herramienta educativa que funciones sin internet para reforzar temas académicos?
- Si
 - No



7. ¿Qué tan motivado estaría para usar una aplicación de recursos digitales offline para incentivar las competencias matemáticas
- Muy motivado
 - Poco motivado
 - No me interesa
8. En clase realiza ejercicios que incentiven las competencias matemáticas desde:
- Ejercicios prácticos (guías – tablero)
 - Ejercicios online – offline
 - Aprendizaje autónomo con recursos que se dan para ejercitación en tiempos de conexión



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

INSTRUMENTO DE SATISFACCIÓN ÚNICAMENTE PARA SUSTENTAR EL PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN TITULADO

**“Entorno educativo Offline con Moodle para fortalecer las competencias matemáticas del grado
4° en la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural La Gabarra, Tibú – Norte de Santander”.**

Cuestionario de satisfacción:

“Percepción y valoración del entorno educativo offline implementado en Moodle”

Objetivo: Evaluar el nivel de satisfacción de estudiantes y docentes frente al uso del entorno educativo offline implementado en Moodle, identificando aspectos relacionados con accesibilidad, funcionalidad, motivación y utilidad pedagógica en el fortalecimiento de las competencias matemáticas.

Apreciada comunidad educativa, agradecemos responder este cuestionario de manera sincera y responsable. La información recolectada será utilizada únicamente con fines académicos e investigativos, garantizando el anonimato de las respuestas.

Banco de preguntas

1. ¿Cuál es su rol dentro de la comunidad educativa?

- Estudiante
- Docente
- Padre de familia
- Otro. ¿Cuál? _____

2. ¿Considera fácil el acceso y navegación dentro del entorno educativo offline implementado en Moodle?

- Muy fácil
- Fácil
- Poco fácil
- Difícil



3. ¿Cómo califica el diseño visual y organización de los contenidos dentro de la plataforma?

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Deficiente

4. ¿Las actividades desarrolladas en el entorno Moodle facilitaron el aprendizaje de las matemáticas?

- Sí, significativamente
- Sí, parcialmente
- Muy poco
- No

5. ¿Considera que el uso del entorno educativo offline aumentó su motivación e interés por las matemáticas?

- Mucho
- Poco
- Nada

6. ¿El acceso offline a los recursos educativos favoreció el desarrollo de las actividades académicas?

- Sí
- No
- Parcialmente

7. ¿Cómo evalúa la utilidad pedagógica del entorno educativo offline para fortalecer las competencias matemáticas?

- Excelente
- Buena
- Regular
- Deficiente



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

8. ¿Considera pertinente implementar este tipo de herramientas tecnológicas en instituciones rurales con baja conectividad?

- Sí
- No

9. ¿Recomendaría el uso del entorno educativo offline en otros grados o instituciones educativas?

- Sí
- No

10. ¿Qué aspectos considera que podrían mejorarse dentro del entorno educativo offline?

11. ¿Qué fue lo que más le gustó de la experiencia con Moodle offline?
